

Fransen, J. W. P.
1919.

THESIS. LEIDEN. 1919.

OVER DE PATHOGENESE
EN THERAPIE DER VARICES

(PROEVE VAN PRACTISCH-ANATOMISCH ONDERZOEK).

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN

Doctor in de Geneeskunde

AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE LEIDEN

OP GEZAG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS

Dr. P. C. T. **L**VAN DER HOEVEN,

HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE,

VOOR DE

FACULTEIT DER GENEESKUNDE

TE VERDEDIGEN

op Vrijdag 10 Januari 1919, des namiddags te 4 uur,

DOOR

JOHAN WARNAR PIETER FRANSSEN,

geboren te NIEUWE-PEKELA.



Gift
of Mr. William Wreden

OVER DE PATHOGÈNESE EN THERAPIE DER VARICES

(PROEVE VAN PRACTISCH-ANATOMISCH ONDERZOEK).

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN

Doctor in de Geneeskunde

AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE LEIDEN

OP GEZAG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS

Dr. P. C. T. VAN DER HOEVEN,

HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE,

VOOR DE

FACULTEIT DER GENEESKUNDE

TE VERDEDIGEN

op Vrijdag 10 Januari 1919, des namiddags te 4 uur,

DOOR

JOHAN WARNAR PIETER FRANSEN,

geboren te NIEUWE-PEKELA.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154023_0047

Aan de nagedachtenis
van mijn Vader
en aan mijn Vrouw.

Hooggeleerde BOLK. *Het is een groot voorrecht geweest, dat ik mij als jong student, onder uw leiding heb mogen verdiepen in anatomische vraagstukken, en uw strenge methode van wetenschappelijk onderzoek en beschouwen heb kunnen volgen en toepassen.*

Hooggeleerde LANGELAAN. *Van U leerde ik begrijpen de groote waarde van nauwgezet ontleedkundig onderzoek van het menschelijk lichaam. Het zal U dan ook niet verwonderen, dat mijn proefschrift een zuiver praktisch anatomische strekking heeft*

Hooggeleerde BOEKE. *Vele jaren mocht ik als prosector op bijzonder aangename wijze met en naast U arbeiden. De leiding van het praktisch onderwijs hebt gij mij geheel toevertrouwd. En dit toch veroorloofde mij een schat van anatomische kennis te vergaren, onmisbaar voor den chirurg. De vele uren met U aan de operatietafel doorgebracht, waar gij uw subtiële proeven volvoerdet, die den grondslag vormden voor de kennis der zenuwregeneratie; een arbeid, waardoor ge een wereldvermaardheid hebt verkregen, zij zullen steeds blijven een herinnering aan zeer precieuze oogenblikken.*

Voor al door uw voortdurende aansporing heb ik een aantal gegevens, welke ik gedurende mijn prosectoraat had verzameld, gerangschikt en in dit proefschrift neergelegd.

Hooggeschatte Promotor en Leermeester, *wilt mijn harte-lijksten dank aanvaarden voor het vele, dat ik van U ontvangen mocht.*

Zeergeleerde SCHOEMAKER. *Groot was mijn vreugde, toen gij bereid waart mijn eerste schreden op het moeilijke pad der praktische chirurgie te willen leiden. Het enthousiasme, waarmede ge elke, ook de eenvoudigste operatie volbrengt, uw pogen om steeds elken ingreep nog beter te verrichten*

dan den vorigen, de voortdurende correctie dus, die gij U zelf oplegt en welke leidt tot een nagenoeg volmaakte techniek en evenredige resultaten, hebben zulk een groote bekoring, dat het wel niet anders kan, of ik moet mij gelukkig prijzen zulk een leermeester te hebben gevonden.

Zeergeleerde POLANO. Van U leerde ik kennen het groote gewicht van de kliniek der luetische aandoeningen voor den chirurg. Daarvoor mijn oprechten dank.

INLEIDING.

Ulcera cruris, die elke therapie trotseeren, komen evenals de recidieven, ontstaan na operatieve behandeling der varices, dikwijls voor. Over de aetiologie en pathogenese dezer aandoeningen, welke reeds eeuwen geleden de aandacht der geneeskundigen trokken, heerscht nog geen overeenstemming. En daar deze afwijkingen meestal groote *invaliditeit* teweegbrengen, heeft de oplossing van genoemd vraagstuk meteen een niet te onderschatten *sociale* beteekenis verkregen.

Bij het bestudeeren van de betreffende litteratuur bleken nagenoeg alle schrijvers òf geen aandacht te hebben geschonken aan de normale verhoudingen van het bloedvaatstelsel van de onderste extremiteit òf hebben zij de beschrijvingen van oude ontleedkundigen als onaantastbaar beschouwd.

Alvorens het vraagstuk van de pathogenese van de spataderen te kunnen verstaan, dient men eerst de banen, waarlangs het bloed stroomt, te kennen.

Het bleek, dat in het bijzonder gegevens omtrent de onderstaande punten opgespoord moesten worden:

- I de *huidarteriae*.
- II. de *huidvenae*.
- III. de verbindingswegen tusschen de suprafascieele en subfascieele venae: *venae communicantes s. perforantes*.
- IV. *Bouw en voorkomen van de kleppen in de venae*.
- V. de verhouding van de groote subfascieele afvoerbuizen tot fasciae, spieren en skelet (*topographie van de diepe venae*).

STELLINGEN.

I.

Klinisch zijn twee vormen van varices te onderscheiden :
de actieve en de atonische.

II.

De sapheno-femorale anastomose volgens DELBET is een irrationeele operatie.

III.

De in dit proefschrift ontwikkelde cirkelsneden methode verdient bij bepaalde vormen van varices de voorkeur boven de spiraalsnede van *Rindfleisch*.

IV.

De klassieke slagaderonderbindingen hebben praktisch weinig waarde.

V.

Voor de instandhouding van den bloedsomloop in de onderste extremiteit van den rechtopstaanden mensch is de zuig- en perspompwerking van de spieren onmisbaar.

VI.

Na een zeker vastgestelden galsteenkoliekaanval moet de galblaas verwijderd worden.

VII.

De bepaling van het biluribinegehalte van het bloed is onmisbaar voor de vroegtijdige diagnose van cholelithiasis.

VIII.

De Röntgenographische pelvimetrie wordt niet voldoende gewaardeerd.

IX.

Elke oorlogswond, die geen streptococcen bevat, moet primair gehecht worden, voorondersteld, dat chirurgische reiniging in het prae-inflammatoire stadium mogelijk is geweest.

X.

Waar het operatiedoel röntgenoscopisch zichtbaar is, verdient „Röntgenoperatie” volgens HOLZKNECHT de voorkeur.

XI.

Bij traumatische radialisparalyse is vroegtijdig blootlegging van den zenuw aangewezen.

XII.

Geen onderzoek kan volledig genoemd worden, indien de uitslag van de reactie van v. WASSERMANN niet is vermeld. Levensverzekeringsmaatschappijen dienen in haar keuringseischen het onderzoek van bloed volgens v. WASSERMANN verplichtend te stellen.

XIII.

De Hirschfeld-Klingersche stollingsreactie is voor lues specifiek.

XIV.

Bij acute ophthalmoblenorrhoe verdient de vaccinbehandeling aanbeveling.

XV.

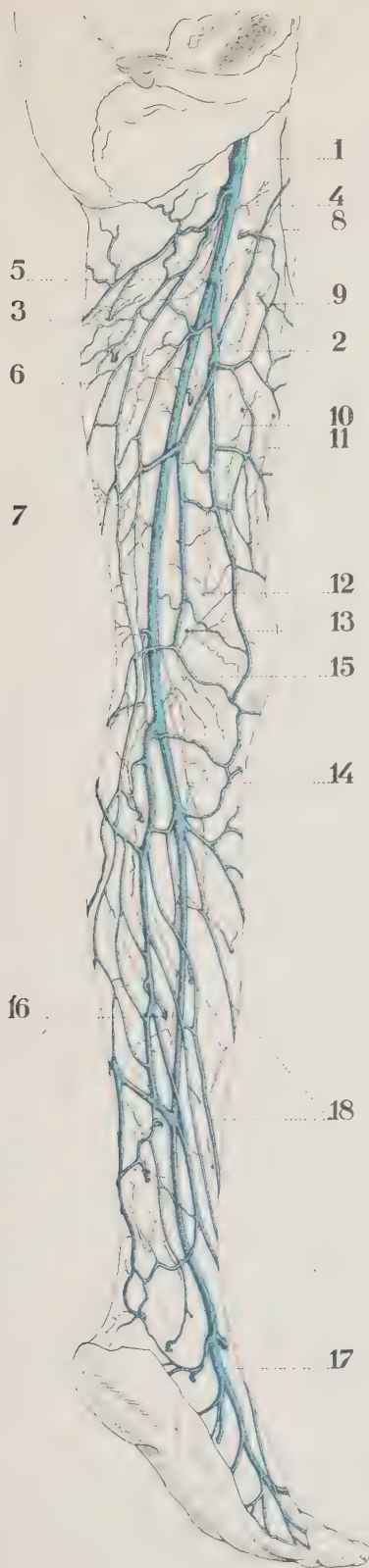
Het ontstaan van longoedeem kan niet mechanisch verklaard worden.

XVI.

Litteekenstenosen van het strottenhoofd behandelde men met laryngostoma en submuceuze resectie van litteekenweefsel en zoo noodig van de stembanden.

XVII.

De praktische opleiding van den Nederlandschen arts is onvoldoende.



Verklaring.

- 1 = truncus v. saph. m.
- 2 = v. saph. access.
- 3 = venae perforantes en huid-arteriae.
- 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 = huid-arteriae (zie fig. 3—6).
- 14 = r. saph. a. genu supr.
- 15 = r. artic. a. genu supr.
- 16 = een vena perforans.
- 17 = vena marginalis medialis.
- 18 = venae tibiales ant. superficiales.

FIG. 1.

Subcutaan venennet (blauw) en huid-arteriolae (zwart) van de mediale vlakte van de onderste extremititeit (formaline-preparaat).

HOOFDSTUK I.

Arteriolae van de Huid van de onderste Extremiteit.

Zelfs van anatomische zijde is de belangstelling in het slagaderlijke bloedvaatstelsel van de huid van het menschelijk lichaam opvallend gering geweest.

In 1889 beschreef *C. Manchot* (1) »*Die Hautarteriën des Menschlichen Körpers*» als beantwoording van een prijsvraag van de Medische Faculteit van de Kaiser Wilhelms Universiteit te Straatsburg. *Manchot* prepareerde de huidvaten na opspuiting met hardwordende mengsels. Zijn uitkomsten zijn somwijlen vaag omschreven, de plaatsen, waar deze vaten de oppervlakkige fascie doorboren, voor den chirurg van groot gewicht, zijn niet aangegeven.

F. Walcher (2) bewerkte daarom in 1912 dit onderwerp opnieuw. *Walcher* spoot de slagaders op met een mengsel van 5 deelen krijt, een deel olijfolie, zinnober en benzine quantum satis. Na 24 uur werden handpalmgrootte huidlappen met onderhuids bindweefsel en oppervlakkige fascie, uitgesneden en Röntgenogrammen gemaakt. De fijnste verdeelingen van de huidarteriolae zouden op deze wijze zichtbaar worden.

De uitkomsten van beide onderzoekers stemmen niet overeen. Aan hun methoden van werken kleven dan ook fouten, die vermeden kunnen worden.

Zoo praepareerde *Manchot* de bloedvaten na ze gevuld te hebben met hardwordende mengsels. Mijn ervaring nu is deze, dat juist de kleinste arterietakjes, de arteriolae, zooals die in de huid worden aangetroffen, niet opgevuld worden.

Het is dus zeer waarschijnlijk, dat een aantal huidvaten aan de waarneming van *Manchot* ontsnapt zijn. Ditzelfde bezwaar geldt ook voor de werkwijze van *Walcher*, waarbij nog komt, dat de uitgesneden huidlappen aanmerkelijk samenschrompelen, en het verloop van de huidarteriae moeilijk gereconstrueerd kan worden.

Betrouwbaarder uitkomsten meende ik te kunnen bereiken door

niet-opgespoten materiaal te gebruiken. Het zuiver praepareeren van deze fijne vaatjes is alsdan niet gemakkelijk, vereischt zelfs een techniek, welke pas na lange oefening wordt verkregen. Wanneer men de huid met kleine lapjes zonder een spoor onderhuidsche weefsel afpraepareert, en de blootgelegde area tot op de fascie zorgvuldig onderzoekt, worden alle macroscopisch zichtbare vaten blootgelegd. Op deze wijze bewerkte ik de huidvaten van twee beenen (geconserveerd met 10 % formaline en vochtig gehouden met zeer dunne carboloplossing, waardoor het onderhuidsche bindweefsel zich gemakkelijk laat klieven).

Naar haar *oorsprong* kunnen drie groepen van huidarteriën onderscheiden worden:

a. takken, meestal krachtig, die langs septa intermuscularia de oppervlakte bereiken: (*intermusculaire* oorsprong: voorbeeld laterale zijde bovenbeen).

b. kleinere huidarteriae, eindtakjes van rami musculares. Zij doorboren dus een spier, (*intramusculaire* oorsprong: voorbeeld kuit).

c. enkele huidarteriae zijn zijtakken van een *art. nutritia ossea* (*intraossale* oorsprong: voorbeeld mediale voorzijde onderbeen, *Walcher*).

De volgende algemeene kenmerken van de huidarteriolae mogen vooropgesteld worden.

De *eerste vertakkingen van de huidarteriën* liggen in de *diepste lagen van de subcutis*, onmiddellijk op de oppervlakkige fascie. Op de praktische beteekenis van dit feit zal nader gewezen worden.

Soms anastomoseeren de huidarteriolae onderling. Een enkele maal zijn deze verbindingen te prepareeren met behulp van een vergrootglas, op Röntgenogrammen komen zij duidelijk uit. (*Walcher*). Deze *anastomosen* liggen ook dicht bij de oppervlakkige fascie.

De *ligging van de perforatieplaatsen van de huidarteriolae* door de oppervlakkige fascie is verder vrijwel constant en *symmetrisch*. Wel kan een bepaald huidvat (herkenbaar aan zijn perforatieplaats) bij verschillende preparaten van zeer verschillend kaliber zijn, en zijn uitbreidingsgebied in grootte wisselen.

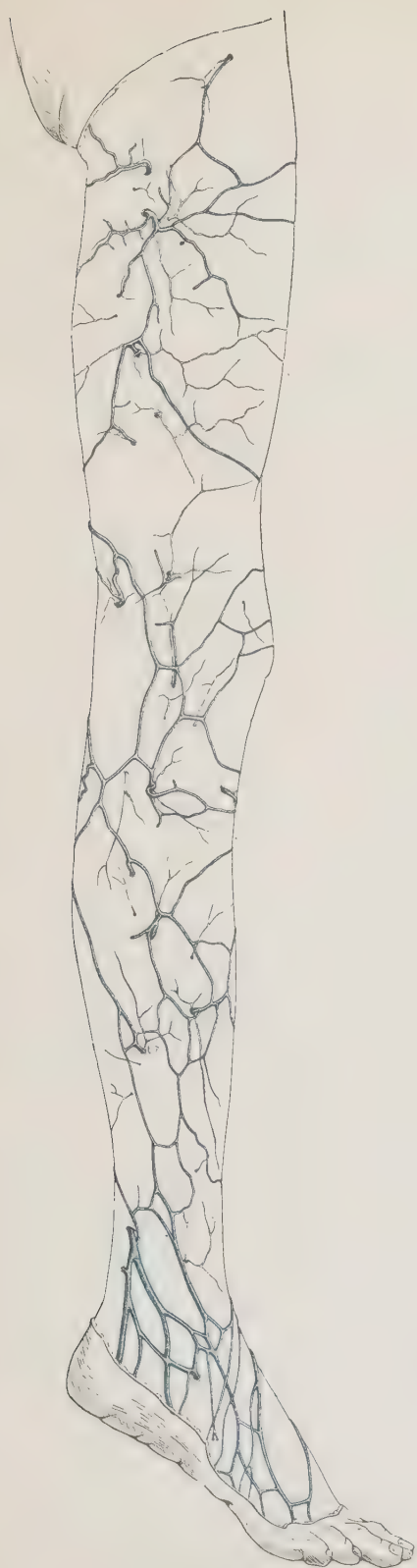


FIG. 2.

Suprafascieel venenstelsel (blauw) en
huidarteriolae (zwart) van de laterale
vlakte van de onderste extremititeit
(formalinepreparaat).

A. De Huidarteriën van het Bovenbeen.

Echte huidarteriae zijn de *Aa. circumflexa ilium superficialis*, *epigastrica superficialis* en *a. pudendae externae*, die zich kenmerken door haar krachtige ontwikkeling. Zij behoeven geen nadere beschrijving.

De meer naar onder gelegen huidvelden van de voorvlakte van het bovenbeen worden gevoed door takjes, die in de onmiddellijke

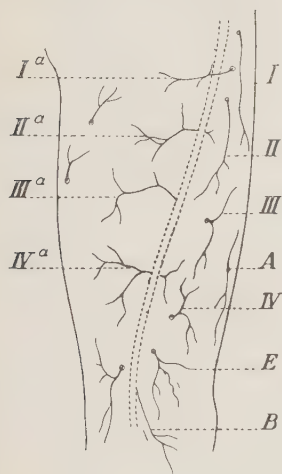


FIG. 3. Schema verloop huidarteriae mediale vlakte bovenbeen.
Ia—IVa = *Aa. subc. fem. mediales*.
I—IV = *Aa. subc. fem. anteriores*.
A = *A. subc. fem. lat.*
E = *ramus artic. a. genu supr.*
B = *ramus saph. a. genu supr.*
Stippellijnen = verloop vena saph. magna

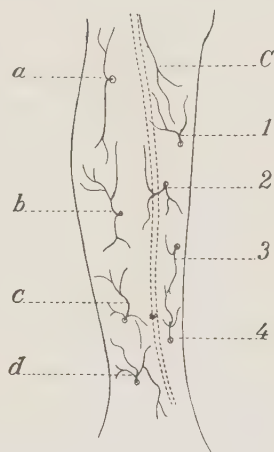


FIG. 4. Schema verloop huidarteriae mediale vlakte onderbeen.
a—d = *Aa. subc. cruris postico mediales*.
1—4 = *Aa. subc. cruris antero mediales*.
C = *ramus saph. a. genu supr.*

nabijheid van de zijranden van den *m. sartorius* de fascia lata doorboren.

De vier onder den medialen *sartorius* rand te voorschijn komende vaatjes worden in het begin van hun suprafasceel verloop bedekt door den truncus van de vena saphena magna. Zij verlopen nagenoeg horizontaal naar de huid en subcutis van de mediale vlakte van het bovenbeen, en mogen daarom *Aa. subcutaneae femoris*

mediales genoemd worden. (a. subc. f. postico med. van Walcher). Wij kunnen onderscheiden:

a. de *art. subc. femoris medialis superior*, een klein takje, dat eenige cM. onder de fossa ovalis de fascie doorboort, en uit den ramus superficialis van de a. circumflexa femoris medialis ontspringt.

b. de *art. subc. femoris medialis media I* is krachtiger dan a., ontspringt uit de a. femoralis bij den top van den driehoek van Scarpa.

c. de *art. subc. femoris medialis media II* komt ongeveer op de halve hoogte van het bovenbeen onder de vena saphena magna te voorschijn, is krachtig ontwikkeld, en ontspringt uit de a. femoralis.

d. de a. *subc. femoris medialis inferior* verloopt evenwijdig aan voorgaande, is ongeveer even sterk, en ontspringt ook uit de a. femoralis.

De huid lateraal van den m. sartorius wordt gevoed door de Aa. *subcutaneae femoris anteriores*, welke grootendeels naar beneden verlopen. Te onderscheiden zijn:

1. de *art. subc. femoris anterior superior*, die zeer krachtig is, en even boven den top van het trigonum Scarpae de fascia lata doorboort. Zij is een zijtak van de a. circumflexa femoris lateralis, soms ontspringt zij uit de a. circumflexa ilium superficialis.

2. de a. *subc. femoris anterior media I* doorboort ongeveer op de zelfde hoogte als de a. s. fem. medialis media I de fascie, en ontspringt uit de a. femoralis.

3. de a. *subc. femoris anterior media II* komt iets lager aan de oppervlakte en ontstaat ook uit de a. femoralis.

4. de a. *subc. femoris anterior inferior* doorboort in het onderste $\frac{1}{4}$ gedeelte van het bovenbeen de fascie, ontspringt in het kanaal van Hunter uit de a. femoralis, en heeft een meer opstijgend verloop.

Op de laterale voorvlakte van het bovenbeen treffen wij een groote huidarterie aan: de *art. subcutanea femoris lateralis*, die de fascie bij den voorrand van den tractus ileo-tibialis doorboort, op de plaats, waar de m. tensor fasciae lata in de aponeurose overgaat. Het vat is afkomstig uit den ramus descendens van de a. circumflexa femoris lateralis.

De huid onder de bilplooï tot de fossa poplitea wordt bijna uitsluitend gevoed door takken, afkomstig uit de *Aa. perforantes*. Naar haar uitbreidingsgebied kunnen wij ze met *Walcher Aa. subcutaneae femoris postico-laterales* noemen. Zij verloopën alle langs het septum intermusculare laterale naar de oppervlakte, kenmerken zich door haar krachtige ontwikkeling en verzorgen de huid van de achter- en zijvlakte van het bovenbeen.

I. De *a. subcut. femoris postico-lateralis superior* komt onder den eindpees van den *m. glutacus maximus* te voorschijn, en is afkomstig uit de *a. perforans prima*.

II. de *a. subc. fem. postico-lat. media I* ontspringt uit de *a. perforans secunda*.

III. de *a. subc. fem. postico-lat. media II* ontspringt uit de *a. perforans tertia*, terwijl

IV. de *a. subc. fem. postico-lat. inferior* een zijtak van de *a. poplitea* is.

Bij het praepareeren van deze vaten komt zeer duidelijk uit, dat zij ook de fascia lata verzorgen. *Huid, subcutis en onderliggende fascie worden dus door de zelfde vaten gevoed*. Deze regel geldt voor de *geheele onderste extremitet*.

Genoemde vaten splitsen zich soms onder de fascie in kleinere takjes, meerdere kleinere rami doorboren dan de fascia lata.

In het mediale deel van de achtervlakte van het bovenbeen onder de bilplooï komen nog enkele arteriolae te voorschijn, eindstammetjes uit den tak van de *a. profunda femoris*, die de adductoren verzorgt.

In overeenstemming met *Manchot* vond ik in de gleuf tusschen *m. semi-tendinosus* en langen kop van den *m. biceps femoris* een tak, die in een duplicatuur van de fascia lata verloopt, welke wisselend is in grootte. Zij ontstaat uit een van de zijtakken van de *a. poplitea* en loopt loodrecht naar boven. Zij verzorgt v.n.l. de fascia lata en onderhuids vetweefsel, maar geeft, wanneer zij krachtig is, ook huidtakken af; de onderste *Aa. subc. fem. postico-laterales* zijn dan minder ontwikkeld.

Overzien wij de vascularisatie van de huid van het bovenbeen, dan merken wij op, dat aan de voorzijde de huidvaten in de

nabijheid van de sartoriusranden de fascia lata doorboren; aan de achterzijde zijn deze perforatieplaatsen langs den achterrand van den m. vastus lateralis gelegen.

De vascularisatie van de *huid van de voorvlakte van het kniegewricht* is buitengemeen overdadig, zij moge daarom afzonderlijk besproken worden. Deze arteriae vormen een netwerk, dat *rete articulare genu* genoemd wordt. De aponeurosen, die het kniegewricht omhullen, worden ook door dit netwerk gevoed.

a. Iets boven den bovenrand van de knieschijf en eenige c.M. mediaal van den binnenrand van de patella doorboort een vrij

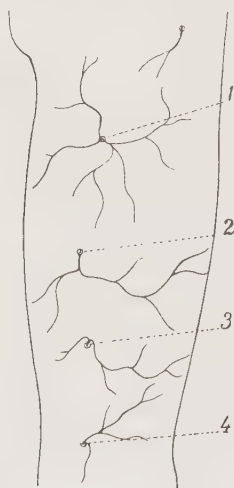


FIG. 5. Schema verloop huidarteriae lat. vlakte bovenbeen.
1—4 = Aa. subc. femoris postico-laterales.

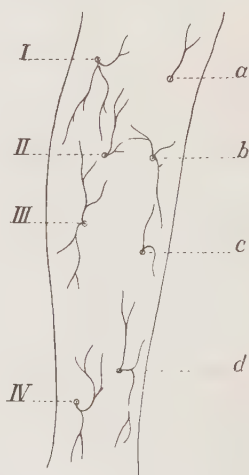


FIG. 6. Schema verloop huidarteriae lat. vlakte onderbeen.
I—IV = Aa. subc. cruris postico-laterales.
a—d = Aa. subc. cruris antero-laterales.

krachtig vat, afkomstig uit de *voedingsarterie van den m. vastus medialis*, de fascie.

b. Tusschen patella en voorrand van den m. sartorius komt het eindtakje van de *a. genu articularis medialis superior* onder den spierigen onderrand van den m. vastus medialis te voorschijn. Deze eind-huidtak kan ontbreken.

c. De ramus articularis van de *a. genu suprema* ligt iets achter

voorgaande. De andere eindtak: de ramus saphenus begeleidt den nervus saphenus, en verzorgt de huid van het bovengedeelte mediale zijde onderbeen (fig. 3, E en B).

d. de eindtak van de *a. articularis genu medialis inferior* komt bij den voorrand van het ligamentum collaterale tibiale in het onderhuidsche bindweefsel, verzorgt voornamelijk de fascie en bereikt dikwijls de huid niet.

e. Aan de laterale zijde doorboort de eindtak van de *art articularis genu lateralis superior* den m. vastus lateralis, dicht bij de patella.

f. De huideindtak van de *a. articularis genu lateralis inferior* doorboort ter hoogte van de gewrichtsspleet de fascie vlak bij den lateralen rand van de knieschijf.

g. In de omgeving van het capitulum fibulae stijgen een of meerdere takjes van de *a. recurrens tibialis anterior* naar de patella op.

De anastomosen tusschen al deze vaten zijn macroscopisch niet zichtbaar.

De mediale vlakke van het onderbeen laat zich in twee gebieden verdeelen, die door de vena saphena magna gescheiden worden.

Vóór de vena saphena magna doorboren de *Aa. subcutaneae cruris antero-mediales* de fascia cruris en wel:

1. de *a. subcutanea cruris antero-medialis superior* naast den medialen rand van den m. gastrocnemicus van het bovenste $\frac{1}{4}$ gedeelte van het onderbeen. Dit vat komt meestal uit de *a. tibialis posterior*.

2. de *a. subc. cruris ant. med. media I*, ontspringt soms gemeenschappelijk met 1, en doorboort een handbreed lager de fascia cruris bij den medialen achterrand van de tibia.

3. de *a. subc. cruris ant. med. media II* doorboort op de grens tusschen bovenste en onderste helft de fascie dicht bij den achterrand van de mediale tibiavlakke. Zij is een eindtak van de *a. nutritia tibiae*.

4. de *a. subc. cruris ant. med. inferior* perforceert op grens middelste en onderste $\frac{1}{4}$ deel van het onderbeen de fascie, en ontspringt soms ook uit de *a. nutritia tibiae*.

Achter de vena saphena magna vinden wij een rij huidtakken, die evenals voorgaande in een zelfde verticale lijn de fascie door-

boren. Zij mogen als *Aa subcutaneae cruris postico mediales* onderscheiden worden. Zij zijn:

a. de *superior*, die in het bovenste deel van de kuit de fascie doorboort, en een zijtak is van de *a. suralis medialis*.

b. de *media I* komt iets lager in het onderhuidsche bindweefsel, is ook een eindtak van de *a. suralis medialis*, en vertakt zich voornamelijk naar *boven*.

c. de *media II* ontspringt uit de *a. tibialis posterior*.

d. de *inferior* doorboort in het onderste $\frac{1}{4}$ gedeelte van het onderbeen bij den medialen rand van den Achillespees de fascie, en is een zijtak van de *a. tibialis posterior*. Soms komen er meerdere *Aa. subcut. cruris postico-mediales inferiores* voor.

Ook aan de laterale zijde van het onderbeen doorboren de huidvaten in twee lengterijen de fascie. De voorste rij wordt gevormd door de *Aa. subcutaneae cruris antero-laterales* en deze ontspringen alle uit de *a. tibialis anterior*. Zij perforeren de fascie voor de *membrana intermuscularis lateralis anterior*. Te onderscheiden zijn:

1. de *superior*, die de huid (subcutis en fascie) van het bovenste $\frac{1}{4}$ gedeelte van de laterale voorvlakte van het onderbeen van bloed voorziet.

2. de *media I* vertakt zich voornamelijk in opwaartsche richting.

3. de *media II* is meestal het krachtigst ontwikkeld en ontstaat op grens bovenste en onderste helft onderbeen.

4. de *inferior* behoort tot het onderste $\frac{1}{4}$ gedeelte, is ook een krachtig vat.

De achterste laterale rij omvat de

Aa. subcutaneae cruris postico-laterales, te weten:

a. de *superior*, voorgesteld door een of meerdere takjes, die onder de fossa poplitea de fascie doorboren, en uit de *a. suralis lateralis* afkomstig zijn. Deze arterie kan krachtig ontwikkeld zijn, en zich tot op de onderste helft van de kuit uitbreiden. De volgende tak ontbreekt dan.

b. de *media I*, uit de *a. suralis lateralis*, vertakt zich v.n.l. in opwaartsche richting.

c. de *media II* komt naast den gastrocnemicusrand op grens

bovenste en onderste helft onderbeen in het subcutane weefsel, en is een zijtak van de a. peronea. Ook dit vat vertakt zich naar boven.

d. Naast den Achillespees een of meerdere *Aa. inferiores*, uit de a. peronea.

Op de achtervlakte van de kuit verloopt soms een arterie, afkomstig uit de a. suralis lateralis, die den nervus cutaneus surae medialis begeleidt (*Manchot*), (*a. subc. cruris posterior descendens*).

Evenals de huid aan de knie wordt ook de huid in de omgeving van de *enkels* gekenmerkt door de overvloedige arterieele vascularisatie.

Aan de mediale zijde treffen wij aan :

de *rami calcanei mediales*, uit de a. tibiales posterior, welke met de *rami calcanei laterales* (afkomstig uit den zoogenaamden ramus communicans) het

rete calcaneum vormen.

Bij den overgang van de a. tibialis anterior op den voet ontstaan de a. *malleolares anteriores mediales et laterales*. Uit de a. tibialis posterior de a. *malleolaris posterior medialis*, en uit de a. peronea de a. *malleolaris posterior lateralis*.

Aan de voetzool vinden wij het fijne *rete plantare*, dat gevoed wordt door een wisselend aantal stammetjes, welke centraal van den m. abductor digiti V en abductor hallucis de aponeurosis plantaris doorboren en uit de *Aa. plantares* ontspringen.

De huid van den *voetrug* is minder krachtig gevasculariseerd, een drietal takjes komen bij den boven-voorrand van den m. abductor hallucis in de subcutis; verder eenige vaatjes, die distaal van het ligamentum cruciatum de fascia pedis doorboren.

Ten slotte kunnen wij de *artt. digitales* tot de huidarteriae rekenen.

Uit deze onderzoekingen kunnen we eenige gevolgtrekkingen maken, die voor de chirurgie van belang zijn.

Ten eerste volgt uit de vasculaire saamhoorigheid van huid,

subcutis en fascie, dat bij amputaties, wanneer men huidlappen wenscht voor bedekking van den spier-skeletstomp, deze lappen niet alleen uit huid en onderhuidsche weefsel behooren te bestaan, maar ook uit onderliggende fascie. De hoofdvertakkingen van de huidarteriolen liggen toch onmiddellijk op fascie, terwijl de fascie door deze huidvaten gevoed wordt.

In den vooraseptischen tijd moge aponeurotisch weefsel een ongewenscht element van de huidlap geweest zijn, men vreesde immers zijn afstooting, de moderne chirurgie heeft in voldoende mate geleerd, dat fasciestrooken zich zelfs uitmuntend laten overplanten.

Een voordeel van de huidfascielap is zeker ook, dat de huid niet met den skeletstomp vergroeit, en secundaire retractie zich niet zoo sterk kan uiten.

Ten tweede zijn wij in staat door de kennis van het verloop van de huidarterien te bepalen bij welke vorm van huidlap haar voeding het best verzekerd is; wij zullen er zooveel mogelijk naar streven een huidarterie met haar vertakkingen in de basis van zulk een lap op te nemen.

HOOFDSTUK II.

De veneuze banen van de onderste extremiteit.

Het nauwkeurig blootleggen van het *huidvenenstelsel* bleek moeilijk te zijn. Een groot aantal subcutane venae zijn zoo innig met het corium vergroeid, dat zelfs een meer dan gewone technische vaardigheid vereischt wordt, om deze te praepareeren. Vandaar het onvolledige van de gewone snijzaalpraeparaten; de vena saphena magna en parva met eenige uitmondende stammetjes vindt men gewoonlijk in het teekenboek van iederen student. Dikwijls moest ik de vraag beantwoorden: waar is toch dat groote venennet op den voetrug, dat in vivo zoo duidelijk zichtbaar kan zijn? En bij het nazien van de schijnbaar toch zorgvuldig afgeprepareerde huid lukte het meestal de zeer dunwandige venae aan te toonen. ¹⁾

Ik vermeld deze ervaring, omdat hierdoor eenigszins de zoo onvolledige beschrijving van de huidvenae in de hedendaagsche anatomische leerboeken verklaard wordt. De bewerking van dit onderdeel der menschelijke ontleedkunde dagteekent toch uit het begin van de vorige eeuw, terwijl jongere anatomen over het algemeen weinig belang stellen in dit onderdeel van de macroscopische anatomie. En m.i. ten onrechte, omdat een juiste kennis van den loop der venae niet alleen op zichzelf belangwekkend is, maar zelfs gezichtspunten geeft ter verklaring van de pathogenie van ziekelijke veranderingen van deze wegen.

De veneuze banen van de onderste extremiteit kunnen wij scheiden in drie groepen:

A. Het oppervlakkige of *suprafascieele* systeem.

B. Het diepe of *subfascieele* systeem.

C. De verbindingswegen tusschen beide systemen: de *venae communicantes* of *perforantes*.

1) Uitvoerige beschrijving vindt men op blz. 20 en 21.

A. Het Suprafascieele Systeem.

De oppervlakkige teenvenae beginnen in de eindphalangen en verzamelen het bloed uit teentoppen en nagelbed. Volgens *Jessner* (3) gaan vele arteriolae onmiddellijk in de venae over, deze uitschakeling van capillairen bevordert in hooge mate den afvoer van het bloed.

Het veneuze bloed van voetzool en bovenliggende krachtige subcutis wordt verzameld in het *rete venosum plantare pedis*. Dit netwerk is nauwkeurig beschreven door *Le Dentu* (4) en *Müller* (5), mijn onderzoek stemt volkomen met het hunne overeen.

Het rete plantare bestaat uit *uiterst teere* venae, die onmiddellijk tegen het corium, soms in groeven van het corium liggen.

De afvoerende takken verlopen:

1. naar den medialen voetrand, waar zij in een zeer sterke vena uitmonden, de *vena marginalis medialis*.

2. naar de niet zoo krachtige *vena marginalis lateralis*. Beide randvenen verlopen langs de rugzijde van den voet.

3. naar voren in een vat, dat langs den voorrand van de fasciculi transversi aponeurosis plantaris verloopt, en zich over den medialen en lateralen voetrand voortzet in de genoemde randvenen (*arcus venosus marginalis plantae*). In deze venenboog storten zich ook de venae digitalis plantares uit; de venae intercapitulares verbinden dezen boog met voetrugvenen.

4. naar achter in een boogvormig verloopend vat, dat grootendeels tusschen de beide saphenae is uitgespannen.

Uit de innige verbinding van het rete plantare met de harde lederhuid volgt, dat bij de afwikkeling van den voet bij het loopen een zeer doelmatige wegpersen van het veneuze bloed naar den voetrug moet plaats grijpen. Op deze verhouding is tot nu toe niet gewezen.

De *venae digitales pedis dorsales* vloeien samen tot de korte *venae digitales communes*, waarin de reeds vermelde venae intercapitulares uitmonden.

De *venae digitales communes* gaan over in den *arcus venosus dorsalis pedis*, een vat, dat zich bij den levenden mensch duidelijk onder de huid afteekent. Deze arcus is een anastomose keten tusschen de beide randvenae.

Het *rete venosum dorsale pedis* wordt omgrensd door de randvenae en den dorsalen arcus. De randvenae en arcus zijn gemakkelijk te prepareeren, omdat zij tegen de dorsale voetfascie gelegen zijn, het rete dorsale is daarentegen innig met het corium van de voetrughuid vergroeid. Daarom is dit venennet in vivo, vooral bij warme weersgesteldheid en na vermoeiende marschen zoo buitengemeen duidelijk zichtbaar en voelbaar. In de litteratuur wordt deze verhouding niet beschreven; evenmin het feit, dat de stammen, die het bloed uit het dorsale rete centraalwaarts geleiden, langs de voorvlakte van het onderbeen opstijgen, en meestal pas dicht bij de knie in de vena saphena magna uitmonden (zie fig. 1). Meestal kruisen zij in dit verloop oppervlakkig de vena saphena magna.

Door den innigen samenhang van het rete dorsale pedis en de afvoerende venenstammen met de voetrughuid zullen door de verhoogde spanning van deze huid, zooals na plantair flexie van den voet optreedt, de venae leeggedrukt worden. De afwikkelbeweging van den voet heeft dus ook hier een gunstigen invloed op den afvoer van het veneuze bloed uit dit meest perifeer gelegen gedeelte van de bloedbaan; te meer van gewicht, wanneer we in aanmerking nemen, dat nagenoeg al het bloed van den voet langs oppervlakkige wegen wordt afgevoerd. De subfascieele venae van den voet bezitten nl. een uiterst geringe capaciteit, terwijl de anastomosen tusschen het diepe en oppervlakkige venenstelsel van den voet den bloedstroom uitsluitend van de diepte naar de oppervlakte leiden.

Müller (5) heeft deze anastomosen het eerst beschreven. Hij onderscheidt de volgende verbindingswegen:

1. van de diepe naar de oppervlakkige vaten van de teenen.
2. van de venae digitales plantares naar de venae digitales dorsales (v. perforantes anteriores).
3. van de venae metatarseae plantares naar het rete dorsale en den arcus dorsalis pedis (v. perforantes posteriores).
4. van de spiervenae van de m. m. interossei en extensor digitorum brevis naar het rete dorsale pedis.
5. van de venae comitantes art. plantaris medialis et lateralis naar de venae saphena magna et parva.

Wanneer men dan ook op het cadaver de afwikkelsbewegingen van den voet nabootst, na deze verbindingsvaten doorsneden te hebben, ziet men het vocht uit deze anastomosen soms zelfs met kracht te voorschijn komen.

Het bloed, dat door de A. tibialis posterior en anterior naar den voet geleid wordt, stroomt grootendeels langs oppervlakkige banen naar het hart terug.

Vervolgen wij nu eerst de beide randvenen. We kunnen deze beschouwen als het begin van de venae saphena magna en parva.

Het kaliber van de vena marginalis medialis is dikwijls grooter dan dat van den stam van de vena saphena magna aan het bovenbeen. Haar wanddikte is belangrijk.

Wilmart (6) wijst op de ligging van de venae saphena magna en parva ten opzichte van het spronggewricht: »car la saphène interne passe devant la malléole interne et la saphène externe passe derrière la malléole externe. Dès lors, quand le pied se fléchit, l'externe est tendue et l'interne relâchée, l'inverse a lieu quand le pied s'étend. Ainsi, tandis que l'une des deux diminue, l'autre augmente en capacité.»

Brause (7) heeft experimenteel aangetoond, dat door de spanning en verslapping van de venae bij buiging en strekking van de extremitéit-gewrichten een gunstige invloed op de voortbeweging van de daarin aanwezige bloedmassa wordt uitgeoefend. Het is echter de vraag of deze experimenten op cadavers met verhoudingen in vivo kunnen worden vergeleken.

Wij kunnen dus ook in de ligging van de beide saphenae ten opzichte van het enkelgewricht een zekere doelmatigheid bespeuren, de veneuze bloedstroom wordt er door bevorderd.

Een dwarsdoorsnede door het onderbeen ter hoogte van de enkels laat duidelijk het sterk overwegen van de suprafascieele venaebanen zien. De subfascieel gelegen venae tibialis posterior en anterior zijn zwak ontwikkeld, in tegenstelling met de oppervlakkige venae. In hoeverre deze verhouding samenhangt met den opgerichten gang van den mensch, zou een vergelijkend anatomisch onderzoek moeten beslissen. De opgerichte gang eischt toch een gordel van pezen rondom de spronggewrichten, door krachtige banden tegen

het skelet bevestigd; inbedding van *grote* subfascieele venaestammen zou dit steunapparaat aanmerkelijk verslappen.

Vervolgen we nu het verloop van de vena saphena magna aan het onderbeen. In het onderste $\frac{1}{4}$ gedeelte ligt de vena onmiddellijk tegen het scheenbeen aan, als het ware door een aponeurotischen koker omhuld.

De vena saphena magna loopt vervolgens evenwijdig aan de margo medialis tibiae naar boven. Zij is ook hier in de diepste lagen van de subcutis ingebed. Het kaliber van de vena neemt naar boven slechts weinig toe. 2–3 groote vaten, waarin geen kleppen worden aangetroffen, verbinden den stam van de vena saphena magna met dien van de parva.

De *venae tibiales anteriores superficiales* vormen een zeer wijdmazig netwerk, liggen tegen het corium, en geleiden het bloed van den voetrug en van de huid van de onderste helft van de voorvlakte van het onderbeen. Zij kruisen oppervlakkig den stam der vena saphena magna, en monden onder de knie in den truncus of in een collateraal vat uit. De venae uit de bovenste helft van de voorvlakte van het onderbeen gaan even onder de knie in de vena saphena magna over.

Naast deze zeer oppervlakkig gelegen venae vinden wij een aantal min of meer S-vormige stammetjes, welke de fascia cruris doorboren, z.gn. *venae perforantes*, die verbindingen vormen met het diepe aderstelsel, daarom ook wel als *venae communicantes* onderscheiden. Deze *rami communicantes* ontspringen bijna alle uit zijtakken van de vena saphena magna, en worden begeleid door de reeds beschreven huidarteriae. De randen van de doorboringsplaatsen van de fascia zijn scherp omlijnd, en vergroeid met de adventitia van de *venae perforantes*. Deze worden hierdoor open gehouden. Wanneer men den truncus van de vena saphena magna wegdenkt, dan ziet men, dat *rami perforantes* niets anders zijn dan *venae comitantes* van de huidarteriae. Regelmatig rond ik in deze *rami communicantes* dicht bij hun uitmonding in de diepe venae goed gebouwde kleppen, waardoor onder normale omstandigheden een bloedstroom van de diepte naar de oppervlakte onmogelijk wordt.¹⁾

1) Men vergelijke bladzijde 28.

De bloedstroom in deze venae is dus naar de diepte gericht, de afvoer langs deze wegen zal echter geen belangrijke kunnen zijn. De S-vorm van deze venae biedt een ongunstig stroombed, de uitmondingen van de venae tibiales anteriores superficiales in den truncus van de v. saphena magna geven betere mechanische verhoudingen voor de ontleding. Waarschijnlijk doen de rami communicantes als overloopjes dienst. Wanneer de truncus van de vena saphena magna overvuld is met bloed uit den voet afkomstig, kan het bloed uit de huid van het onderbeen den subfascieelen weg volgen.

Het verloop van den truncus van de vena saphena magna aan het *bovenbeen* mag bekend verondersteld worden, Het bloed uit de [voor en mediale zijvlakte van het bovenbeen wordt verzameld in een wijdmazig zeer dunwandig en oppervlakkig gelegen venennet, bij weinig gepigmenteerde individuen met teere huid schemert het blauwachtig door. De verzamelstam wordt wel onderscheiden als *vena saphena accessoria*, die meestal een handbreedte onder de fossa ovalis in de vena saphena magna uitmondt. *De fossa ovalis is m.i. te beschouwen als de doorboringsplaats van den truncus van de vena saphena magna, waardoor de grootste verbindingsweg tusschen oppervlakkig en diep systeem tot stand komt. Het eindstuk van de vena saphena magna stelt dus een buitengemeen krachtigen ramus perforans voor.*

Het bloed uit de mediale achtervlakte van het bovenbeen wordt door een afzonderlijken stam naar den truncus van de v. saphena magna gevoerd. Deze stam wordt als *vena popliteo-femoralis* (femoro-poplitea) onderscheiden, omdat zij een verbinding vormt tusschen het eindstuk van de vena saphena parva en de vena saphena magna. In de meeste gevallen is deze vena veel krachtiger dan het gedeelte van de vena saphena parva, dat in de vena poplitea uitmondt. *Het bloed uit het afvloei gebied van de v. saphena parva wordt dus grootendeels langs suprafascieelen weg hartwaarts geleid.*

Ten slotte zij gewezen op de uitmondingen van de venae circumflexa ilium superficialis, pudendae externae, en epigastrica superficialis. *Van alle kanten wordt het bloed naar het einde van de vena saphena magna gevoerd, wij zouden kunnen spreken van een subinguinale »Carrefour veineuse«, het afvloeien van het bloed moet hier wel uiterst gunstige voorwaarden vinden.*

Merkwaardig is, dat in tegenstelling met het onderbeen, de rami communicantes op de mediale voorvlakte van het bovenbeen weinig ontwikkeld zijn. De huidarterien worden begeleid door venae die de arteriolae in kaliber niet overtreffen. Alleen in de regio onder den ramus descendens ossis pubis treffen wij eenige krachtige venae perforantes aan (zie fig. 1).

De tweede suprafascieele hoofdvena, de *vena saphena parva*, is het vervolg van de vena marginalis lateralis. Achter den malleolus lateralis overbuigend, ligt zij diep in het subcutane weefsel, bereikt spoedig de achterste mediaanlijn, en is dan met den nervus surae medialis ingebed in een duplicatuur van de fascia cruris. Twee en soms meerdere anastomosen verbinden het stroomgebied van de vena saphena parva met dat van de magna.

Steeds wordt aangegeven, dat de vena saphena parva de fascia in de fossa poplitea doorboort om de vena poplitea te bereiken. Deze wijze van uitmonding kan nu zelfs geheel ontbreken, in meer dan de helft der gevallen van het snijzaalmateriaal te Leiden was deze *ramus perforans* (subfascieel gedeelte vena saphena parva) geringer van capaciteit dan de reeds genoemde vena popliteo femoralis. Ook dit is weer een steun voor de opvatting, dat de afvloeiing hoog in de vena femoralis beter tot stand komt dan in de vena poplitea.

Op de achtervlakte van het onderbeen, het stroomgebied dus van de v. saphena parva, zijn de rami communicantes wisselend in aantal en in grootte. Steeds vinden wij ze in het bovenste deel van de kuit, zij vergezellen ook hier de huidarteriae, en monden uit in de spiervenae van de m. triceps surae. De huidarteriae zijn dan ook zijtakjes van de Aa. surales.

Een scherpe tegenstelling met de venae van de mediale voor- en achterzijde vormt het huidvenenstelsel van de laterale vlakte van de onderste extremitet. De venae zijn spaarzaam, ijle anastomosen met de mediale vaatzône zijn aantoonbaar. Longitudinaal verloopende aderen, die het beeld van de mediale vlakte ken teekenen, ontbreken ten éenenmale. (fig. 2).

Op den voorgrond treden echter krachtige *venae perforantes*;

straalsgewijze verloop de vena naar deze verbindingsvaten, welke door scheidende fascieopeningen, begeleid door huidarteries, het subfascieele systeem bereiken. Uit de preparaten krijgt men den indruk, alsof het bloed, dat door een bepaalde huidarterie toevloeit, door de haar begeleidende vena wordt teruggeleid, indien althans de voorwaarden voor afvloeiing langs de perforerende vaten gunstiger zijn dan die langs de anastomosen met het mediale oppervlakkige systeem.

B. Het Subfascieele Systeem.

Uit het onderzoek naar het diepe adersysteem zullen vooral die gegevens naar voren gebracht worden, welke van belang zijn voor beter begrip van de factoren, die den veneuzen bloedstroom in de onderste extremiteit bevorderen.

Zoo dient men in de eerste plaats aandacht te schenken aan de vorm, plaats en functioneele beteekenis van de kleppen in de diepe aderen. Tegelijkertijd zullen de kleppen in het suprafascieele en communiceerende systeem beschreven worden.

In de tweede plaats is de verhouding van de diepe hoofdstammen tot omgevend weefsel (spieren, fasciae en skelet) van groot gewicht.

I. Kleppen in de Venae van de onderste Extremiteit.

De volgende algemeene regel zij vooropgesteld:

*Kleppen komen uitsluitend in die venae voor, welke blootgesteld zijn aan druk of zuigwerking van het omgevende weefsel (spieren bijv.).*¹⁾

In de *vena femoralis communis* vindt men volgens *Delbet* (8) vlak onder het ligamentum inguinale in de helft der gevallen een paar kleppen, die slecht ontwikkeld zijn. De vrije randen van de kleppen raken elkander nooit, deze kleppen kunnen dus een terugstroomen van bloed niet verhinderen, men zegt dan dat de kleppen *insufficient* zijn. *Boven de uitmonding van de vena saphena magna komen in de vena femoralis communis geen of insufficiente kleppen voor.*

Het aantal kleppen in de *vena femoralis superficialis* is wisselend, meestal zijn er drie of meer.

1) Zie bladzijde 30.

Het meest proximale kleppenpaar ligt altijd vlak onder de samenvloeiing van vena profunda femoris en vena femoralis superficialis. *Delbet* heeft het eerst opgemerkt, dat deze *klep constant voorkomt, krachtig ontwikkeld en steeds sluitend is.*

In de vena poplitea komen een of twee kleppenparen voor. Wanneer een paar kleppen aanwezig is, liggen deze steeds onder de uitmonding van de venae afkomstig uit den m. triceps surae. Zijn er twee, dan is het andere paar gelegen stroomopwaarts van de uitmonding van de vena saphena parva.

Het aantal kleppenparen in de diepe venae van het onderbeen is veel grooter, vooral in de venae tibialis posterior en peronea. *Deze vaten hebben onder normale omstandigheden een buitengemeen groote capaciteit*, zij bestaan uit meerdere in de lengte verloopende stammen, die door breede anastomosen met elkander verbonden zijn.

Bekend is, dat in de intramusculaire venae talrijke kleppen voorkomen.

In de groote oppervlakkige venae komen veel minder kleppen voor.

Uit praktisch oogpunt zijn vooral de kleppen in de vena saphena magna zeer belangrijk.

In overeenstemming met *Delbet* heb ik bij normale cadavers bij de uitmonding van de v. s. m. in de vena femoralis constant een goed ontwikkeld kleppenpaar aangetroffen. *Delbet* noemt zulke kleppen, die bij de uitmonding van een oppervlakkige vena in een diepe gelegen zijn, *ostiale kleppen*, terwijl de kleppen, die meer stroomopwaarts in de superficiele venae voorkomen, als *parietale kleppen* onderscheiden worden. *Het aantal parietale kleppen in de vena saphena magna is nu uiterst wisselend*, aan het bovenbeen vinden wij nu eens geen, dan weer 2—5 kleppen; aan het onderbeen 1 tot 3.

Houzé (9) heeft reeds opgemerkt, dat de meeste van deze parietale kleppen in atrophischen toestand verkeeren, soms wijzen alleen fibreuze cirkeltjes de plaatsen aan, waar de kleppen op den wand insereerden.

De *ostiale* kleppen van de vena saphena magna hebben een typische vorm. Een onderste en een bovenste klep omsluiten met haar vrije

randen een horizontaal spleetje. De onderste klep is een soort spoor, zij wordt gevormd door verklefing van de beide tunicae internae van vena saphena magna en vena femoralis. Zij hecht zich vast op den ondersten halven omtrek van de uitmonding. Het is een z.g.n. *platte* klep, geheel verschillend van de klassieke klepvorm »en nid de pigeon«. Deze platte klep laat weinig beweging toe, en vernauwt daardoor aanmerkelijk de uitmondingsopening, zij vormt als 't ware een soort *stroomdam*.

De bovenste klep heeft de nestvorm. Zij hecht zich niet vast aan den bovenomtrek van de uitmondingsopening, maar meer naar binnen op den rand van de vena saphena magna.

Een enkele maal is de bovenste klep in de v. saphena magna niet ostiaal gelegen, doch eenige c.M. lager in den truncus van de saphena. *Delbet* spreekt dan van een *juxta-ostiale* ligging van de kleppen.

In de uitmonding van de *saphena parva* komt ook steeds een *ostiaal* kleppenpaar voor. Evenals in de magna is het aantal parietale kleppen zeer wisselend, en haar atrophische toestand opvallend.

In de *venae communicantes* aan den voet heb ik geen kleppen kunnen aantoonen. In de *venae communicantes* van het onderbeen vond ik steeds, bij den overgang in de diepe aderen typische ostiale of juxta ostiale kleppen, een geheel overeenkomstigen toestand als bij de uitmondingsplaatsen van saphena magna en parva. *Alle ostiale en juxta-ostiale kleppen zijn zoo gebouwd, dat alleen een bloedstroom van de oppervlakte naar de diepte mogelijk is.* ¹⁾

Bij een vergelijking van de verhouding van de kleppen in de oppervlakkige venae met die in de diepe aderen, moet ik op een *zeer belangrijk verschil* wijzen.

Bij den overgang van de *venae perforantes* in de diepe aderen, die als eindgedeelten van het oppervlakkige stelsel zijn te beschouwen ²⁾, vindt men steeds ostiale of juxta-ostiale kleppen. Bij de samenvloeiing

1) Mer vergelijke bladzijde 23.

2) Zie bladzijde 24 en 25.

van twee diepe venae komen z.g.n. *sub-confluente* kleppen voor, kleppen, die even stroomopwaarts van de samenvloeiing in den grōtsten stam gelegen zijn. Deze *sub-confluente* ligging van de kleppen is kenmerkend voor het diepe stelsel.

In het *suprafascieele* systeem zijn verder de meeste *parietale* kleppen *atrophisch*, in het diepe stelsel zijn de kleppen steeds goed ontwikkeld.

Na deze anatomische gegevens te hebben vastgesteld, kunnen wij nagaan, welke de functioneele beteekenis van de venenkleppen is,

»Les valvules ayant leur bord adhérent dirigé vers les capillaires et leur bord libre vers le coeur, il est évident que tout effort qui viendra imprimer au sang un mouvement rétrograde aura pour effet de les abaisser. Elles servent à soutenir en les segmentant les longues colonnes sanguines, comme la colonne veineuse du membre inférieur.«

Ziehier de meening van *Delbet*, die door de meeste onderzoekers gedeeld wordt.

Ledderhose (10) is de eerste geweest, die verzet aantekende tegen de gangbare veronderstelling, dat de kleppen door sluiting niet alleen in staat zouden zijn een ommekeer van den bloedstroom te verhinderen, maar ook een terugstuwing (*Rückstauung*) konden tegengaan, en zelfs den invloed van den hydrostatischen druk verzwakken. En terecht meent *Ledderhose*, dat de werking van de zwaartekracht van het bloed in de venae door de kleppen niet beïnvloed kan worden. Nagenoeg alle schrijvers hebben de *cardinale* fout begaan, dat zij uitgingen van een stilstaande bloedzuil. Wij kunnen toch niet aannemen, dat bij den rustig staanden mensch onder invloed van de zwaartekracht de kleppen zich zullen sluiten. Het voortbestaan van normale circuliatieverhoudingen ook bij volkomen rustig staan is slechts denkbaar, wanneer de kleppen openstaan. Reeds *Volkman* schreef in zijn »*Hämo-dynamik*«, dat gedurende de circulatie van een werking der kleppen tegen de zwaartekracht geen sprake kan zijn. *Ledderhose* meent verder, dat we scherp moeten onderscheiden een terugvloeien en een op- of terugstuwing van het bloed. Hij toonde aan, dat bij terugstuwing geen klepsluiting optreedt. Hij meent, dat alleen bij plotseling

optredende groote veranderingen in houding, de kleppen door sluiting een terugvloeien van het bloed zullen verhinderen.

Onhoudbaar is de opvatting dat de kleppen lange bloedkolommen in étages zouden verdeelen en daardoor een verdeling van den hydrostatischen druk op den vaatwand doen ontstaan.

Volgens *Ledderhose* is de rol, die de kleppen bij de circulatie vervullen, van ondergeschikte beteekenis. Geenszins zouden zij onontbeerlijk zijn voor de instandhouding van normale circulatie-verhoudingen.

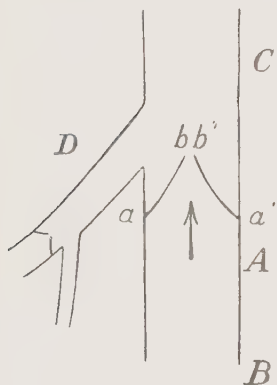


FIG. 7.



FIG. 8.

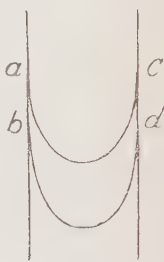


FIG. 9.

Is echter een zoodanige ontwikkeling van de kleppen wel te rijmen met zulk een geringe functie?

Daarom is de vraag gerechtvaardigd, of de gevonden anatomische feiten ons niet op het spoor zouden kunnen brengen van de functioneele beteekenis der kleppen.

Stellen wij dan voorop a. den door mij op blz. 26 aangegeven regel, dat overal, waar spierwerkingen of fasciespanningen invloed uitoefenen op venae, kleppen aanwezig zijn, en daar waar deze inwerkingen ontbreken, kleppen niet worden aangetroffen. (Geen kleppen o. a. in vena cava, levervenen, niervenen, uterusvenen, longvenen, venen in het ruggegraatskanaal; wel kleppen bijv. in vena jugularis interna, niet-tegenstaande het bloed in de richting van de zwaartekracht stroomt.)

Vervolgens b., de subconfluente ligging van de kleppen in de diepe venae.

c. de *krachtige ontwikkeling van de ostiale of juvta-ostiale kleppen in of bij uitmondingsplaatsen van de rami perforantes in de diepe venae*. Tot de rami perforantes zijn ook de einden van de venae saphena magna en parva te rekenen.

d. de *atrofie van de partietale kleppen in de oppervlakkige venae in tegenstelling met de krachtige ontwikkeling van de kleppen in de diepe venae*.

De vorm van de kleppen moge nu eerst toegelicht worden. Men is gewoon de kleppen in de venae voor te stellen op lengte doorsnede, zooals teekening 7 weergeeft; a en a' zijn de aanhechtingspunten, b en b' de vrije randen van de kleppen. Haar werking stelt men als volgt voor. De kleppen scharnieren bij a en a', bij een bloedstroom in de richting van het pijltje zullen de kleppen uitwijken, terwijl de kleppen door sluiting elken ommekeer van den bloedstroom zullen verhinderen.

Deze voorstelling is echter teneenemale onjuist. *De kleppen hechten zich n.l. niet volgens horizontale lijntjes aan den vaatwand vast, maar volgens kromme*. De vrije rand is recht (fig. 8), of concaaf uitgesneden. Uit mechanisch oogpunt kunnen wij echter bij de laatste klepvorm de slipjes ab en cd verwaarloozen (fig. 9).

Vooronderstelt nu een *vena maximaal gevuld* met bloed, zooals het geval zal zijn bij een vena, welke het bloed uit een functioneerenden spier afvoert.

Bezien wij zulk in een vena een kleppenpaar van het hart uit. AB en A'B' stellen de vrije randen voor (fig. 10). Gegeven de cilindervorm van de maximaal gevulde vena, zoo moeten de vrije randen AB en A'B' het middenvlak naderen, zij zullen een *smalle spleet* omgrenzen, waardoor het bloed moet stroomen. Mechanisch is een wijd openstaan of tegen den vaatwand aanliggen van de kleppen onmogelijk. In een toestand zooals de gestippelde lijnen ABC en A'B'C' aangeven zullen de kleppen zoo zeer uitgerekt zijn, dat haar bouw zich hiertegen verzet.

Indien de mogelijkheid bestond, dat de maximaal gevulde vena afgeplat werd in de richting van de klepranden, zou een wijd openstaan der kleppen aannemelijk gemaakt kunnen worden.

Dit zou bijv. kunnen geschieden door druk van omgevende

deelen. In het volgende hoofdstuk zal evenwel aangetoond worden, dat druk van spierbuiken, zooals algemeen wordt aangenomen als zijnde de groote factor, welke den veneuzen bloedomloop bevordert, in het menschelijke lichaam althans, vrijwel uitgesloten is.

Meerdere malen werd op cadavers, die vanuit de arteriae opgespoten waren, in maximaal gevulde venae de beschreven kleppenstand aangetroffen.

Deze verhouding valt vooral in het oog, wanneer men dwarsdoorsneden van geharde cadavers bewerkt, zooals op de Leidsche snijzaal gebruikelijk is. Meestal worden immers bij anatomische demonstraties de venae volgens de lengteas opgesneden.

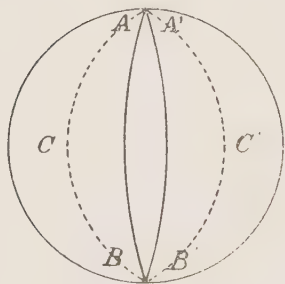


FIG. 10.

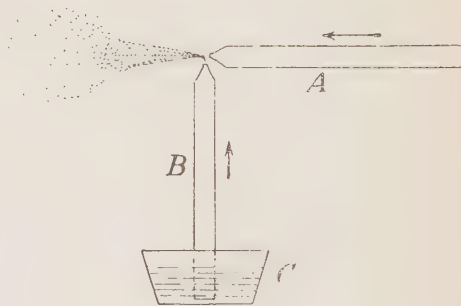


FIG. 11.

Ik meen, dat *de kleppen stroomdammen vormen*, waardoor stroomopwaarts een aanzienlijke snelheidsvermeerdering van den bloedstroom ontstaat. Zoo zal door de subconfluente ligging van de kleppen in de diepe venae het bloed uit den zijtak D zich gemakkelijker in AC ontledigen dan wanneer in den hoofdstam het kleppenpaar ontbrak. (Zie fig. 7). Indien de snelheid van het bloed in AC groot is, zal zelfs het bloed uit D *opgezogen* worden. En omgekeerd zal, wanneer het bloed met geweld in D geperst wordt, zooals bij contractie van den haar toebehoorenden spier geschiedt, een opzuigende werking worden uitgeoefend op de bloedkolom in AB.

In de uitmondingsplaatsen van de rami perforantes in de diepe venae bevinden zich ostiale kleppen. Ook hier zal de communicatieopening bij groote vulling van het vaatstelsel een min of meer

spleetvormige zijn. Als voorbeeld kan de uitmonding van de vena saphena magna in vena femoralis genomen worden. De snelheid van het bloed in de vena femoralis is een zeer groote, vooral bij intensieve functie van het been. Het is alleszins waarschijnlijk, dat de spleetvorm van de communicatieopening de opzuiging van het bloed uit de v. saphena magna ten zeerste bevorderen zal. Voor goed begrip van dit mechanisme zij aan de werking van de gewone inhalatietoestellen herinnerd, waar de snelstroomende waterdamp uit A het water uit C door de buis B opzuigt, op voorwaarde dat het gaatje in den top van B nauw is. (Zie fig. 11). Wordt deze opening te wijd, dan heeft geen opzuiging van vocht meer plaats.

Van uit dit gezichtspunt beschouwd is de aanwezigheid van de *ostiale kleppen in de rami communicantes* begrijpelijk, zij vormen hulp-apparaten voor de instandhouding van den veneuzen bloedsomloop in het suprafascieele stelsel van de onderste extrimiteit, dat zich toch tegen de zwaartekracht in moet voortbewegen.

De invloed van de zwaartekracht op de voortbeweging van het bloed doet zich in de oppervlakkige aderen in sterkere mate gelden dan in die van het subfascieele systeem. De diepe vaten worden toch omringd door elastisch-weeke spiermassa's, welke door strafgespannen fasciae omhuld zijn (*fascia lata, cruris*), terwijl de subcutane venae voor het meerendeel onmiddellijk onder het corium liggen. De circulatie-voorwaarden zijn daarom in beide systemen verschillend. De beschouwingen van onzen landgenoot K. F. L. Kaiser (11) mogen dit nader toelichten, en daarom hieronder weergegeven worden.

»Sobald die zur Ernährung und zur Regelung des Stoffwechsels eines Organismus nötigen Saftströmungen über grössere Abstände stattfinden müssen, beherrschen die bestehenden Druckunterschiede diese Strömungen. Selbst wenn diese in präformierten Kanälen ihren Weg finden, ist, da nun die Wände dieser Kanäle nicht starr sind, die Beschaffenheit des sie umgebenden Stoffes von grosser Bedeutung. Regelmässige Durchströmung ist nur dann möglich, wenn nicht Gestalt und Kaliber der Gefässe unter dem Einfluss der Schwerkraft bei jedem Stellungswechsel des Körpers sich abändern.«

»Wenn bei höher werdender Organisation der niederen Organismen die inneren Säfte und deren Strömungen eine immer grössere Wichtigkeit erlangen und von dem umgebenden Medium mehr und mehr unabhängig werden, können die ersten Entwicklungsphasen nur in einer Umgebung leben, die keinen tiefgreifenden Einflusz auf die inneren Vorgänge hat.«

»Während bei den Wasserbewohnern keine besonderen Einrichtungen speziell das die Zirkulation fördernde hydrostatische Gleichgewicht aufrecht zu erhalten brauchen, findet man solche bei den ausserhalb des Wassers lebenden Tieren, und zwar im allgemeinen in um so grösserer Entwicklung, je höher die Bedeutung einer regelmässigen Zirkulation ist. Bei Affen und Menschen ist die Zirkulation fast ganz unabhängig von der Position, die meisten Vierfüszler vertragen eine andauernde verticale Haltung schlecht, dieses wird von den Physiologen aus einer bei erstgenannten Tierarten bestehenden, vollkommeneren Ausbildung einer speziellen nervösen Regulation erklärt.«

»Als Beispiel der in Rede stehenden Wirkungen erwähne ich hier die Untersuchungen, die *Leonard Hill* (12) auf dem vierten internationalen Physiologenkongress zu Cambridge mitgeteilt hat. Ein Aal oder eine Natter wird ausgestreckt auf ein Brett geheftet und das Herz freigelegt. Stellt man das Tier senkrecht, den Kopf nach oben, so wird das Herz nach wenigen Schlägen blutleer. Streicht man dann den Körper des Tieres vom Schwanzende nach oben zu, so wird das Herz wieder voll. Stellt man das Kopfende nach unten, so schwillt das Herz prall an, bis es von dem beim Aal besonders festen Herzbeutel zusammengehalten wird. Die Venen der aufrecht gehaltenen Schlange enthalten nur in den unteren zwei Dritteln des Körpers Blut. Stellt man denselben Versuch an, indem man den Körper des Tieres in Wasser taucht, so wird das Herz nicht blutleer. Der äuszere Druck des Wassers hält einem Teile der Blutsäule das Gleichgewicht.«

»Auch bei einem Kaninchen, wie bei der Schlange, zeigte sich in der aufrechten Stellung der Schutz des Zirkulationsapparates unzulänglich. Beim Aal, in seinem Elemente verweilend, bleibt, welche Stellung er auch einnehmen möge, die Differenz des

Druckes auszerhalb und innerhalb seiner Gefäße unbeeinflusst, und dadurch wird es ihm ermöglicht, stundenlang eine verticale Position einzunehmen.»

«Das gleiche, zweckdienlichste Mittel zur Wahrung dieses Gleichgewichtes (nämlich die Umhüllung der schwachwandigen Gefäße mit einem flüssigen Medium von demselben spezifischen Gewicht wie das des Inhaltes der Gefäße) trifft man auch beim Zerebrospinalsystem an. Die in der straffen Dura eingeschlossenen, die gefäßführende Pia samt der weichen Zerebrospinalmasse umspülende Flüssigkeit verleiht dem Gefäßsysteme des Gehirnes und des Rückenmarkes ein von der Stellung des Körpers gänzlich unabhängiges Gleichgewicht.»

«An anderen Stellen des Körpers sind gleichartige, aber weniger vollkommene Einrichtungen zu finden. Die starken elastischen Wandungen der Schlagadern, die kontraktile Wände der feineren Gefäße, die Klappen der Venen bei den Extremitäten, dienen demselben Zwecke; auszerdem aber spielen wahrscheinlich die von straffen Fascien eingehüllten, elastischweichen Muskelmassen, welche die Schlagadern (und Adern) fast überall umgeben, wohl mit eine wichtige Rolle.»

Zoo zien wij dus, dat de zwaartekracht zich vooral op de voortbeweging van het bloed in de oppervlakkige banen doet gevoelen. En ook uit dit oogpunt beschouwd, ken ik aan de ostiale kleppen van de *venae perforantes* een belangrijke beteekenis toe, omdat door haar aanwezigheid de passieve opzuiging van het bloed uit het oppervlakkige net in hooge mate bevorderd wordt, en zoo-doende de werking der zwaartekracht althans tendeele wordt genutraliseerd.

De opzuiging van het bloed uit het oppervlakkige stelsel zal nu vnl. afhankelijk zijn van de snelheid van het bloed in de vena femoralis communis, de daarin uitmondende vena saphena magna vormt de grootste afvoerende baan van het superficiele stelsel. ¹⁾

De vraag, die zich nu van zelf voordoet is deze: *Zijn er factoren aanwezig, welke den bloedstroom in de diepe aderen bevorderen?*

1) Vergelijk blz. 42.

De physiologie leert, dat de venae door de spiercontracties worden samengedrukt, en aldus haar inhoud naar het hart wordt voortgestuwd, de kleppen verhinderen toch een uitwijken naar de andere zijde.

Gaat dit op voor de *intramusculaire* venae, het geldt zeker niet voor de groote intermusculaire aderen. Aangetoond kan worden, dat een samendrukken van deze venae in de onderste extremiteit althans, door haar anatomische verhoudingen teneenemale buitengesloten is. Integendeel, de spiercontracties oefenen op den inhoud van de diepe venae een *zuigwerking* uit. In de architectuur van de onderste extremiteit zijn typische *zuigapparaten* te onderkennen, waarvoor naar het volgende hoofdstuk verwezen moge worden.

HOOFDSTUK III.

Zuigapparaten van de onderste Extremiteit.

Het was den chirurgen reeds lang bekend, dat bij bepaalde bewegingen van een extremiteit de doorgesneden venae sterk bloedden, voordat de anatomen *Hyrtl* en *Braune* aantoonde, dat enkele fasciën in verbinding met spieren en skelet een werking kunnen ontvouwen, die in het bijzonder den veneuzen bloedsomloop ten goede komt. Zulk een samenstel van fascie, spieren en skelet noemde *Hyrtl* een *zuigapparaat*.

Bij een nadere beschouwing van de vena femoralis in verband met haar omgeving, valt in de eerste plaats op, dat zij in de lacuna vasorum zoodanig met de haar omringende deelen door bindweefsel strengetjes verbonden is, dat zij onder geen omstandigheid dicht kan vallen. Een sagitaal doorsnede van een met chroomzuur-formaline gehard cadaver demonstreert deze verhouding bijzonder duidelijk.

In het trigonum Scarpae liggen de vaten in een prismatische ruimte, welke door stevige fasciebladen wordt begrensd. De voorwand wordt gevormd door de fascia lata, de laterale achterwand door den eindpees van den m. ileo-psoas, die door de voortzetting van de fascia iliaca bedekt is; de mediale achterwand door den m. pectineus met de krachtige fascia pectinea. Bij passieve buiging van het bovenbeen vertoont het trigonum Scarpae een inzinking, bij actieve buiging is deze inzinking afwezig of slechts even zichtbaar, omdat bij deze actieve beweging de fascia lata in een gespannen toestand geraakt, zooals *Duchenne* het eerst heeft aangetoond. *Duchenne* (13) meent, dat de sartorius, welke immers in een duplicatuur van de fascia lata gelegen is, beschouwd moet worden als de spanner van de mediale portio van de fascia lata, terwijl de m. tensor fasciae latae zijn invloed meer op het laterale gedeelte doet gevoelen. Volgens *Duchenne* is de werking op de fascia lata de eerste, die door de contractie van

den sartorius ontstaat, in welke positie het been zich ook bevindt. En, voegt *Duchenne* er aan toe: «ik heb de werking van den sartorius op den voorgrond moeten plaatsen, geef evenwel toe, dat ik het nut uit physiologisch oogpunt beschouwd niet begrepen heb». Nu wij de fascieverhoudingen beter kennen dan ten tijde van *Duchenne*, kunnen we het volgende antwoord geven: de m. sartorius vormt te zamen met de mediale portio van de fascia lata een Hyrtl's zuigapparaat. De inhoud van het canalis cruralis, (d.i. de beschreven prismatische ruimte) wordt toch bij de actieve beweging vergroot, doordat de fascia lata zich van de

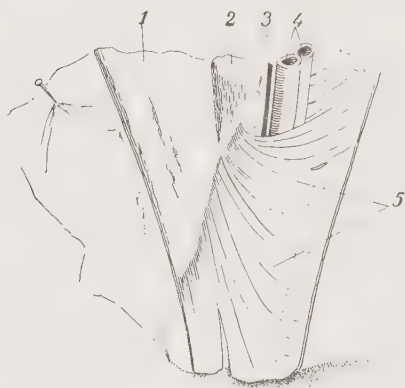


FIG. 12.

- 1 — m. adductor magnus.
 - 2 — m. adductor longus.
 - 3 — n. saphenus.
 - 4 — art. en vena femoralis,
 - 5 — membrana vasto-adductoria.
- (chromiumzuur-formaline
preparaat.)

onderlaag tracht op te heffen. Er zal dus een zuigkracht ontstaan, welke zich voornamelijk op de dunwandige venae doet gevoelen. Het bloed zal dus worden opgezogen.

In het kanaal van *Hunter* zijn soortgelijke verhoudingen aan te toonen. Ook dit kanaal wordt door drie aponeurotische membranen begrensd. De mediale wand wordt gevormd door een zeer stevig gewezen vlies, waarvan de vezels zich waaivormig uitbreiden, deze membraan is de *membrana vasto-adductoria*. Fig. 12 beeldt deze membraan zeer natuurgetrouw af. De membraan, welke aan de eene zijde in verbinding staat met de adductoren, vergroeit aan de andere zijde met de aponeurose, welke den m. vastus medialis bedekt. Haar vezels laten zich zelfs tot de fascia lata vervolgen. De achterwand van het canalis Hunteri bestaat uit het

peesblad, dat de adductoren aan de ventrale zijde bekleedt, terwijl de krachtige fascie, welke den m. vastus medialis omhult de laterale wand van het kanaal voorstelt. Eenige spiervezels van den m. adductor magnus gaan met hun eindpeesjes in deze membraan over. Bij contractie van dezen spier zal de membrana vasto-adductoria gespannen worden, haar waaivormige bouw geeft het verloop der krachtlijnen aan.

Ook bij contractie van den m. quadriceps zal de inhoud van het kanaal niet gedrukt worden, omdat de spierbuiken van de

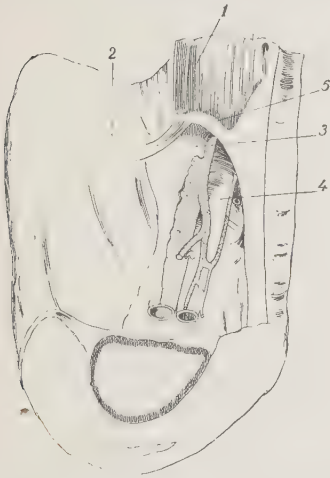


FIG. 13.

- 1 = m. adductor magnus.
- 2 = membrana intermusc. lat.
- 3 = gedeelte van de vaatscheede, welke de vena en art. poplitea omhult.
- 4 = art. poplitea.
- 5 = arcus tendineus, welke met vaatscheede vergroeid is.
(chroomzuur-formaline praeparaat.)

vasti naar voren welven. Hiervan kan men zich gemakkelijk overtuigen. De laterale wand van het kanaal zal zelfs in een spannings-toestand geraken, en zoo zullen bij contractie van de omliggende spieren haar wanden gespannen staan, waardoor op den inhoud van het kanaal een zuigende werking wordt opgewekt. De membrana vasto-adductoria zal verder een drukwerking, die de m. sartorius zou kunnen uitoefenen — hij loopt immers over de membraan heen — verhinderen.

Ten slotte moge er op gewezen worden, dat het kanaal *ternauvernood plaats biedt voor de door het kanaal verloopende vaten* ¹⁾.

Ter hoogte van het *foramen Hunteri* liggen voor de vaten de

1) Men vergelijke blz. 45.

membrana intermuscularis medialis en skelet. De rand van het foramen Hunteri wordt gevormd door een fijn peesboogje, waaraan zich een aantal spierbundels van den m. adductor magnus vasthechten. Dit peesboogje is innig vergroeid met de vaatscheede van de vena poplitea. Bij contractie van dezen spier wordt het peesboogje gespannen, en zodoende de vena opengehouden, zelfs eenigszins verwijd (fig. 13).

Soortgelijke verhoudingen vinden wij bij de zijtakken van de vasa profunda femoris, de *vasa perforantia*. Ook zij verlopen onder peesarcaden, die zich aan de linea aspera vasthechten, en waaraan bundels van den adductor magnus insereeren, van de dorsale naar de ventrale zijde. Ook hier zijn de dunwandige venae voor druk beschermd.

In de *fossa poplitea* ligt de hoofdvena in een ruimte, naar voren door skelet en ligamenten, zijdelings door peezen en naar achteren door een krachtige fascie afgesloten; fascie, waarin bundels van den pees van den m. biceps femoris te vervolgen zijn. Bij actieve kniebuiging wordt de fascie opgelicht, waardoor in de fossa poplitea een negatieve druk ontstaat en het bloed naar de dunwandige venae wordt opgezogen.

Meestal wordt beschreven, dat vasa poplitea den oorsprong van den m. soleus doorboren. Deze doorboring is echter een schijnbare, want ook hier verlopen de vaten onder een typische peesarcade, waaraan vezels van den soleus oorsprong nemen. De vena is ook hier met den arcus tendineus vergroeid. Ofschoon van een dichtdrukken bij de spiercontracties geen sprake kan zijn, moet toegegeven worden, dat bij een hypertrophie van de kuitspieren, zooals na langdurige beoefening van sommige sportspelen optreedt, de doorgangspoort vernauwd kan worden door de hypertrophische spiervezels, welke aan den arcus tendineus ontspringen. Deze vernauwing zal onder bovengenoemde omstandigheden ook optreden aan het foramen en canalis Hunteri.

En wanneer wij nu bedenken, dat juist bij deze hypertrophische spieren de bloedtoevoer en afvoer ten eerste verhoogd is, ligt de gevolgtrekking voor de hand, dat bovengenoemde vernauwingen zich zullen uiten door een insufficiëntie van de diepe veneuze baan. Belangrijke

veranderingen in het veneuze stelsel zijn te verwachten, welke later bij de bespreking van de pathogenese van de varices aangetoond zullen worden.

Vervolgen wij de vaten verder distaalwaarts, dan valt in de eerste plaats de verhouding van de *vena peronea* tot den *musc. flexor hallucis* op. De *m. flexor hallucis longus* vertoont in zijn bovensten oorsprong een typisch peesboogje. De *vena peronea* is met deze arcade vergroeid, waarna het vat onder den spier verdwijnt. Vooral bij de studie van dwarsdoorsneden van het onderbeen, gehard met chroomzuur, waarbij het peesweefsel zich buitengemeen duidelijk afteekent, zien wij, dat de *vasa peronea* gelegen zijn in een osteofibreus kanaal, gevormd door de fibula, en een peesblad op dwarscoupe bijna halfcirkelvormig, waaraan over de geheele lengte van het onderbeen de spierbundels van den *m. flexor hallucis longus* ontspringen. De spier is zoo gebouwd, dat bij contractie de buik zich naar achteren welft, en het kanaal open wordt gehouden.

De *vasa tibialia posteriora* bezitten waarschijnlijk ook een zuig-apparaat, dat vrij ingewikkeld is, en waarvan de *fascia cruris profunda* het voornaamste bestanddeel is.

De door mij verzamelde gegevens betreffende dit zuigapparaat zijn nog te klein in aantal, zoodat ik mij niet met zekerheid over zijn bouw durf uitspreken.

De *art. tibialis anterior* en de haar begeleidendes dunne *venae* liggen in de extensoren loge. Zij worden door spieren omgeven. Formaties, welke een zuigwerking zouden kunnen teweegbrengen, zijn niet aantoonbaar.

Aan den voet liggen de diepe vaten zoo, dat zij voor druk beschermd worden.

Over de geheele lengte van de onderste extremiteit zijn dus formaties aanwezig, waarvan fasciebladen in samenhang met spieren de voornaamste bestanddeelen vormen; formaties, die de groote venae en arteriae voor dichtdrukken beschermen en door haar verhouding tot de omgeving zuigapparaten kunnen zijn, waardoor de veneuze bloedsomloop bevorderd en de continue toevoer van arterieel bloed gewaarborgd wordt.

Ik meen anatomisch te hebben aangetoond, dat de oude voorstelling, dat de veneuze circulatie bevorderd wordt door spierwerking, omdat alsdan de *venae* dicht gedrukt zouden worden en het bloed door aanwezigheid van de kleppen hartwaarts moet uitwijken,

voorzoover de *intermusculaire* venae betreft, teneenemale onjuist is.

Overzien wij nu in het licht van deze onderzoekingen de veneuze circulatie van de onderste extremitet in haar geheel, dan blijkt:

1. dat aan den voet het bloed grootendeels verzameld wordt in het subcutane stelsel. Door de afwikkelsbeweging van den voet bij het loopen wordt het bloed uit dit verst van het hart verwijderde onderdeel van het menschelijk lichaam, naar boven gestuwd. De venae saphena magna en parva zijn de afvoerwegen.

2. dat aan het onderbeen een groot aantal venae communicantes bestaan, waarin de stroomrichting alleen van de oppervlakte naar de diepte mogelijk is. Deze «overloopjes» kunnen het bloed afvoeren, dat naar de huid toegevoerd is door de hen begeleidende huidarteriolae. Er bestaan echter ook talrijke voor den afvoer gunstiger gevormde verbindingswegen met de venae saphena magna en parva, zoodat het bloed bij voorkeur in deze stammen zal afvloeien. Via de venae perforantes kan echter door een zuiging, welke de diepe aderen kunnen uitoefenen, bloed uit het oppervlakkige net van het onderbeen naar de diepte worden opgepompt.

3. dat de krachtig ontwikkelde anastomose tusschen het eindstuk van de vena saphena parva en den stam van de vena saphena magna aan het bovenbeen er op wijst, dat de afvoer van het bloed uit het oppervlakkige net van het onderbeen via den hoofdstam van de vena saphena magna gemakkelijker is dan die langs de diepe banen. Nagenoeg al het bloed afkomstig uit den geheelen voet, van de huid van het onderbeen, en van de huid van de voor en achtervlakte van het bovenbeen wordt suprafascieel naar de vena femoralis afgevoerd. Het bloed uit de huid van de laterale vlakte van het bovenbeen komt ook via de krachtige rami perforantes en vena profunda femoris in de vena femoralis terecht.

4. dat door de spiercontracties het bloed uit de spieren geknepen wordt. De levende kracht, die het veneuze bloed op deze wijze wordt meegedeeld, is een zeer belangrijke factor voor de voortbeweging van het bloed (perspompwerking).

5. dat ten slotte de groote diepe veneuze stammen open worden gehouden, en bij het loopen vooral op den inhoud dezer vaten door z.g.n. zuigapparaten een opzuigende werking wordt uitgeoefend (zuigpompwerking).

HOOFDSTUK IV.

Vergelijkend-anatomische Beschouwingen.

Bij een onderzoek naar de buikarteriae van de primaten, waarbij tevens de vaten van de achterste extremiteit gepraepareerd werden, viel het mij op, *dat een bovenbeensaphena bij alle primaten ontbrak* (14).

Wel geeft *Klaatsch* (15) aan, dat bij den chimpansé een huid-vena aan het bovenbeen voorkomt, welke overeenstemt met de bovenbeensaphena van den mensch, nieuwe onderzoekingen stemmen wel alle hierin overeen, dat bij geen der primaten een bovenbeensaphena gevonden wordt, terwijl aan den anderen kant alle apen en halfapen een typische Arteria saphena bezitten, welke bij den mensch ontbreekt.

Bluntschli (16) heeft aangetoond, dat »diese Umbildungen im Blutgefäßapparat der unteren Extremität in Beziehungen stehen mit der Ausbildung der Fascia lata, und es enthüllt das nähere Verfolgen dieser Beziehungen ein Schulbeispiel von der Bedeutung straffer Fascien auf die Zirkulationsverhältnisse.«

Uit het vergelijkende anatomische onderzoek van *Bluntschli* blijkt nu, dat de *krachtige aponeurotische fascia lata voortgesproten is uit aanvankelijk los geweven bindweefsellamellen, waaraan uit dynamisch oogpunt beschouwd geen beteekenis kan worden toegekend.*

Bij geen der primaten breidt zich n.l. de fascia lata over de mediale vlakte van het bovenbeen uit. Zoo vindt men bij de anthropomorphae aan de mediale bovenbeenvlakte slechts dunne makkelijk uitrekbare bindweefsellagen, welke geleidelijk in de fascia superficialis van den voorsten buikwand overgaan. Een fossa ovalis en een vena saphena magna zoekt men te vergeefs.

Typisch voor den mensch is nu dat deel van de fascia lata, dat de binnenvlakte van het bovenbeen omhult.

«Aus kleinen Anfängen, die wir bei den Affen finden, ist so die Fascia lata beim Menschen eine den ganzen Oberschenkel umhüllende straffe Platte geworden, und es ist leicht verständlich,

dasz dieser straffe Mantel um die Oberschenkelmuskulatur Veränderungen in den Zirkulationsverhältnissen bedingen musste.« (*Bluntschli*).

De functioneele beteekenis van de fascia lata bij den mensch is dan ook een hoogst belangrijke, zij verhoogt vnl. de »vastheid« van het kniegewricht, welke voor den opgerichten gang van de allergrootste beteekenis is.

Bij alle primaten deelt zich de a. femoralis in een a. poplitea en een even sterke a. saphena. Het eerste gedeelte van de a. saphena komt onder den onderrand van den musc. sartorius te voorschijn, wordt begeleid door een vena, welke in het distale einde van de vena femoralis uitmondt, en door den nervus saphenus, om langs de mediale zijde van het onderbeen naar beneden te verlopen. De vasa saphena en de nervus saphenus liggen op de fascia cruris. De fascia cruris is bij alle primaten krachtig gebouwd, en omhult als een gespannen aponeurotische membraan de onderbeenspieren. Bij de halfapen en apen vindt men naast de stevige fascia cruris een krachtige vena saphena parva, welke langs de dorsale zijde van het onderbeen opstijgt.

Het optreden van een stevige onderbeenfascie valt samen met het voorkomen van krachtige subcutane venenbanen. En hierin ziet *Bluntschli* m.i. zeer terecht, een duidelijke fingerwijzing voor de verklaring van een vena saphena magna aan het bovenbeen als specifiek menschelijke formatie. Haar ontstaan gaat hand aan hand met de ontwikkeling van de oorspronkelijk slechts in het laterale gedeelte van het bovenbeen bestaande fascie tot een bij den mensch de geheele bovenbeenmuscultuur omhullende aponeurotische membraan.

Door deze fascieontwikkeling zullen de voorwaarden voor afvloeijing van het bloed uit de vena saphena magna in het *distale* stuk van de vena femoralis (dus dicht bij den overgang in de vena poplitea) ongunstiger zijn geworden, en ontwikkelt zich in het bovenbeengebied een nieuwe oppervlakkige baan, welke door een hiaat in de fascia lata (fossa ovalis) eerst in het *proximale* stuk van de vena femoralis uitmondt.

Maar ook de vorming van het *canalis vasto-adductorius s. Hunteri*,

eveneens een *typisch menschelijke formatie*, zal naar mijn meening in nog meerdere mate de ontleding van de vena saphena magna in het distale stuk van de vena femoralis bemoeilijken. De ruimte in dit kanaal is toch zeer begrensd, en het is zeer waarschijnlijk, dat bij den mensch met zijn krachtig ontwikkelde kuit- en bovenbeenspieren en daarmede gepaard gaande sterke vascularisatie, de diepe stroombaan vnl. dient voor den afvoer van het »diepe« veneuze bloed. ¹⁾

De reeds meermalen genoemde *vena femoro-poplitea*, welke alleen bij den mensch wordt aangetroffen, geleidt ook het bloed uit de vena saphena parva naar het bovenste gedeelte van de vena femoralis. Het veneuze bloed uit de huid van de onderste extremiteit vindt in de vena femoralis onder het ligamentum inguinale de gunstigste verhoudingen voor afvloeiing, de snelheid van den bloedstroom is daar het grootst, door superpositie van al de momenten, welke de diepe veneuze circulatie bevorderen. De opzuiging van het bloed zal daarom op deze plaats het krachtigst zijn.

Het vergelijkend anatomisch onderzoek werpt een helder licht op de mechanische verhoudingen, welke hebben bijgedragen tot de ontwikkeling van het suprafascieele aderstelsel bij den mensch. De mensch met zijn opgerichten gang heeft een specifiek vaatstelsel verworven, waarin pathologische veranderingen kunnen optreden, welke in de dierenrij niet worden aangetroffen. Ik heb hier het oog op de *varicesvorming*, waarvan de pathogenese in het volgend hoofdstuk zal worden verhelderd.

1) Men vergelijkte blz. 40.

HOOFDSTUK V.

Over de wijze van Ontstaan van Varices aan de onderste Extremiteit.

Het ligt voor de hand, dat de gewoonlijk zoo goed zichtbare verwijdingen en kronkelingen van de oppervlakkig liggende aderstammen, zooals die bij variqueuzen toestand worden aangetroffen, de aandacht hebben getrokken van tal van onderzoekers. De litteratuur over deze aandoening is dan ook schrikbarend groot. Niettegenstaande deze voortdurende belangstelling zijn de debatten over het ontstaan van varices nog niet gesloten. Nog altijd vormt de pathogenie en therapie van deze aandoening een onderwerp van levendige bespreking op chirurgen-congressen. (17).

Onbegrijpelijk is zeer zeker het feit, dat de meer moderne onderzoekers de topografisch-anatomische verhouding van het aderstelsel bij variqueuze veranderingen ten eenenmale hebben verwaarloosd; de varices zijn toch onder de huid voldoende zichtbaar, over hun anatomie was men dus voldoende ingelicht, omdat men immers bijna als vanzelfsprekend aannam, dat de diepe venae door de spieren gesteund werden, en zich daarom niet verwijden konden. En zoo ontstond de bij velen vaststaande meening, dat varices alleen aan de oppervlakkige venae voorkwamen.

Daar men nu voor de verklaring van deze ziekelijke veranderingen alleen rekening heeft gehouden met de gegevens, die kliniek en pathologische anatomie verschaffen, en verzuimde physiologische en anatomische bijzonderheden in overweging te nemen, is het zonder meer duidelijk, dat tal van zelfs phantastische theoriën over de pathogenese der varices zijn verdedigd geworden.

Een historisch overzicht moge daarom achterwege blijven.

De normale anatomie van het aderstelsel is door mij aan een heronderzoek onderworpen. Topographisch-anatomische gegevens bij variqueuze veranderingen stonden mij in de moderne litteratuur niet ten dienste, zoodat ook deze opgespoord moesten worden.

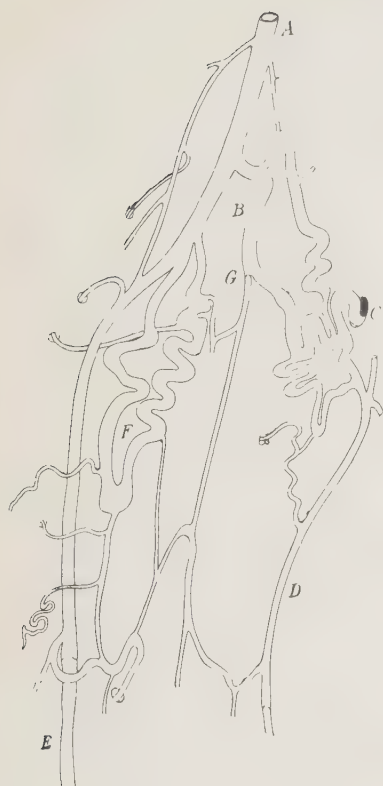


FIG. 14.

A = vena saphena magna ter hoogte van de knie, verwijd. (ostiale klep insufficient).

C G B = variqueuze vena perforans, communiqueerend met een variqueuze spiervena van den m. gastrocnemicus.

C = perforatieplaats.

F = variqueuze vena. Dezelfde vena van de contralaterale extremiteit was zeer dun. F is ontstaan door de drukverhooging in A, nadat C G B zich ontwikkeld heeft.

G = een kleppenpaar, welke onderliggende ader voor uitzetting beschermd heeft.

D = vena saphena parva (niet variqueus).

E = vena saphena magna aan het onderbeen (niet variqueus).



FIG. 15.

E F B = variqueuze perforerende ader op lat. vlakke kuit, welke in de verwijde vena saphena magna A uitmondt.

E = perforatieplaats, de vena communiceert met een vena suralis lateralis.

C D = vena saphena parva (niet variqueus).

Ik heb nu het voorrecht gehad drie uitnemend geconserveerde objecten, waarin varices in verschillende ontwikkelingsgraden aanwezig waren, te kunnen ontleden. Hierbij werden uitkomsten verkregen, die ten deele met die van *Verneuil* (1850—'55) overeenstemmen. *Verneuil* (18) heeft meer dan 30 variqueuze extremiteiten onderzocht. Ofschoon het aantal preparaten, dat door mij ontleed werd, gering is, mag toch aan de uitkomsten van dit onderzoek groote waarde worden toegekend, omdat het door mij bewerkte materiaal zich uitmuntend voor *nauwkeurige ontleding* leende, terwijl *Verneuil* zijn versche cadavers snel en daarom meestal vluchtig moest bewerken.

In de eerste plaats dient vooropgesteld te worden, *dat varices nagenoeg steeds beiderzijds voorkomen*. De graad van variqueuze veranderingen in quantitatieven zin is echter op beide extremiteiten een verschillende. Dit is in schijnbare tegenspraak met de klinische ervaring. Er komen toch gevallen voor, waarbij alleen aan één been duidelijke varices zichtbaar zijn. Bij dissectie blijkt echter, dat ook aan het andere been variqueuze veranderingen voorkomen, welke zich aan de waarneming onttrekken, omdat zij in het sub-fascieele stelsel zetelen.

Het is nu de groote verdienste van *Verneuil* aangetoond te hebben, dat bij vele gevallen van variqueuze aandoeningen in de onderste extremiteit deze *het eerst optreden in de diepe aderen*, en wel voornamelijk in de spiervenae van den triceps surae, in de *venae tibialis posterior en peronea*. *Verneuil* gaat nu m. i. te ver, met zijn uitspraak, dat de primaire *zetel van de varices* steeds in de diepe venae van de kuit gelegen is. Ofschoon ik anatomisch het tegendeel niet heb kunnen aantoonen, meen ik toch op grond van klinische overwegingen en onderzoekingen van *Delbet*, dat er wel degelijk uitzonderingen op dezen regel van *Verneuil* voorkomen, waarbij n.l. de variqueuze veranderingen uitsluitend in het suprafascieele net gezeteld zijn. Hoe het ook zij, bij onze beschouwingen over het ontstaan van varices zullen wij met de gevonden anatomische gegevens, rekening hebben te houden.

Ik heb verder kunnen aantoonen, dat *deze diepe varices zich in latere stadia naar de oppervlakte voortplanten, langs de venae communi-*

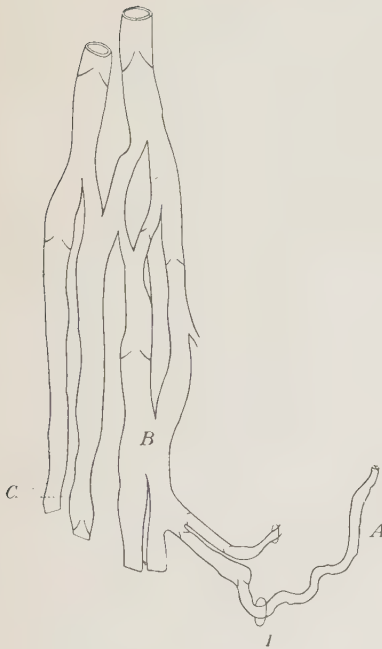
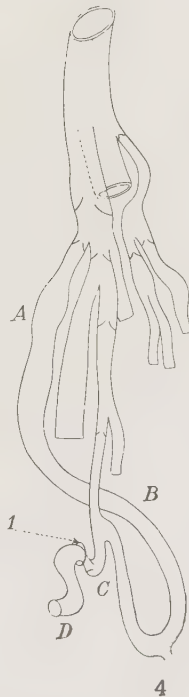


FIG. 16.

A = variqueuze subcutane vena.
 I = perforatieplaats.
 B = sterk verwijde venae peroneae.
 C = sterk verwijde venae tibiales poster.
 In B en C zeer krachtige kleppen, welke
 insufficient zijn.

FIG. 17.

A B C = sterk verwijde spiervenae m. gastrocne-
 mici.
 D = sterk verwijde vena perforans, welke in fig. 14
 bij C te voorschijn komt.
 I = scherp omlijnde perforatieopening van de fascia
 cruris.
 In de spiervenae talrijke krachtige, doch insufficiente
 kleppen.



cantes, welke bovengenoemde diepe venae met het suprafascieele net verbinden. De kleppen in de verwijde diepe aderen en de verwijde venae perforantes zijn dan insufficient. (fig. 14 t/m 17)

Het hiaat in de fascia cruris, waardoor de verwijde vena perforans verloopt, is dan veel wijder dan normaal, zoo zelfs dat het mogelijk zal moeten zijn deze groote hiaten in de fascie in viro af te tasten en zodoende nauwkeurig de plaats te bepalen, waar een variqueuze vena perforans de fascie doorboort. Op deze verhouding is tot nog toe, voorzoover ik in de litteratuur heb kunnen nagaan, niet gewezen.

Figuur 16 geeft een voorbeeld weer van een variqueus onderbeen, waarbij in de diepe venae zeer duidelijke veranderingen aanwezig waren, en slechts een vena perforans met een daarin uitmondenden subcutane tak den variqueuzen toestand verraadden. De ostiale klep van de vena saphena magna was niet insufficient. Aan het andere been van hetzelfde individu waren naast de diepe varices uitgebreide oppervlakkige varices aanwezig, (fig. 14 en 17).

Wij zien dan ook in vele gevallen de eerste-subcutane varices in het kuitgebied optreden, niet in den hoofdstam van de vena saphena magna of parva, maar in een of meerdere zijtakken, die met venae perforantes in verbinding staan.

Van klinische zijde is door *Alglave* (19) er het eerst op gewezen, dat men bij soldaten na vermoeiende marschen variqueuze ampullen kan aantoonen, die in spierinterstitia van het onderbeen zetelen, en reeds volumineus en pijnlijk zijn, voordat zij in de oppervlakkige aderen, waarin zij uitmonden, een zichtbare dilatatie teweeggebracht hebben. Dit verschijnsel heb ik ook herhaalde malen geconstateerd, meen echter er op te moeten wijzen, dat die pijnlijke variqueuze ampullen, waarvan *Alglave* gewag maakt, niets anders zijn dan de variqueus veranderde venae perforantes, welke zoo duidelijk voelbaar zijn door de scherpe omgrenzing van het fascie hiaat, waarvan hierboven sprake was. *Wanneer men zich bij het onderzoek van variqueuze extremiteiten niet beperkt tot de inspectie, doch ook het onderbeen nauwkeurig aftast, zal de eigenaardige sensatie, die deze fasciehiaten teweegbrengt, den onderzoeker zeer zeker niet ontgaan.*

Het is nu van bijzonder belang, dat aangetoond kan worden, dat *verwijding van de venae eerder optreedt dan de klepinsufficiëntie*. In de variqueuze venae vinden wij toch tal van krachtig ontwikkelde

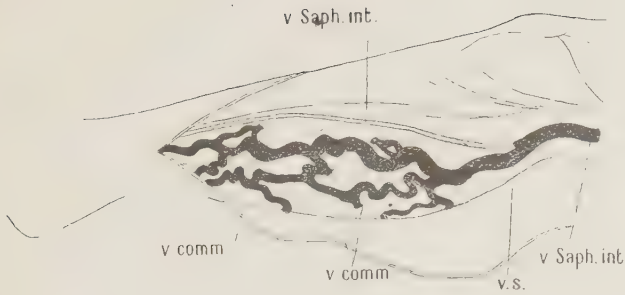


FIG. 18.

(Overgenomen uit *Delbet*). Variqueuze venae communicantes aan de kuit. De vena saphena magna aan het onderbeen is niet *variqueus*.



FIG. 19.

Geexcideerde variqueuze venae.

- A = ampulle van de sterk verwijde vena saphena magna aan het bovenbeen.
 B en C = variqueuze venae perforantes, welke in den m. gastrocnemius verdwenen.
 D = de niet verwijde vena saphena magna aan het onderbeen, waarin geen kleppen aanwezig zijn.

kleppen. De *valvulaire insufficiëntie* moet m.i. beschouwd worden als een *secundair verschijnsel*. Delbet meent zelfs, dat de primaire insufficiëntie van de ostiale klep van de vena saphena magna de oorzaak is van de meeste varices aan de onderste extremiteit. Ik heb in een geval van beginnende varices-vorming op een zeer musculous been volkomen sufficiënte ostiale kleppen van de vena saphena magna kunnen aantoonen.

Het onderzoek van patienten met beginnende varices, zooals wel de huisarts, doch de clinicus slechts zelden ziet, verschaft ons nu verder belangrijke feiten voor de pathogenese van de varicesvorming. Zoo heeft Briquet (1825) (20) er reeds op gewezen, dat varices veel voorkomen bij krachtig gebouwde jonge mannen, die buitengemeene eischen stellen aan hun beenspieren, waarbij dus de bloedstoevoer in hooge mate versterkt is. Bij jonge soldaten — volstrekt niet bij de zwakste — heb ik dikwijls na vermoeiende marschen de eerste ontwikkelingsstadia van varices aangetroffen. Dat verder vooral bij *hartstochtelijke beoefenaars van het voetbalspel en raceroeiers* varices opvallend veel voorkomen, is een bekende ervaring. Deze varices worden het eerst zichtbaar op de kuit in een der zijtakken van de vena saphena magna, die met een vena perforans in verbinding staat. In meergevorderde stadia wordt ook de bovenbeen-saphena variqueus, terwijl in het onderste deel van het onderbeen en voet, althans in den beginne, geen varices worden gevonden. (fig. 18 en 19). In de gevallen, die ik klinisch heb kunnen onderzoeken, was »Trendelenburg» negatief (21) en trad na loopen als de vena saphena magna aan het bovenbeen dichtgedrukt werd, geen verminderde vulling van de variqueuze aderen op. (proef van Perthes).

Uit mijn poliklinisch materiaal meen ik te mogen afleiden, dat bij deze vorm van variqueuzen toestand complicaties, die zoo veelvuldig in oorzakelijk verband gebracht worden met de varices, niet voorkomen (ulcusvorming). De beschreven vorm moet dan wel een bijzondere zijn, ik acht mij gerechtigd deze variqueuze afwijkingen als het *actieve* type van varicesvorming te onderscheiden; een benaming die verband houdt met de door mij gedachte pathogenese.

In dit practisch-anatomisch proefschrift kan uit den aard der zaak niet verder op de klinische zijde van het vraagstuk worden ingegaan.

Er komt nu ook een andere varix-vorm voor, welke een geheel afwijkende symptomatologie vertoont. Ik bedoel het type varices, zooals wij die bijv. bij vrouwen, vooral na herhaalde zwangerschappen, aantreffen, waarvan *Briquet* reeds opmerkte, dat hierbij *de aandoening het eerst begint in de kleinste huidvenae*, en waarbij *complicaties, welke wijzen op een verminderden voedingstoestand van de huid van het onderbeen bijna met zekerheid optreden*. Zeer waarschijnlijk komen deze varices uitsluitend voor bij *asthenische* personen, dus ook bij mannen, om welke reden deze variqueuze toestand, die nog nader geschetst zal worden, een *atonische* genoemd kan worden. Bij dit type van varices is de *proef van Trendelenburg* veelal positief, althans in den eersten tijd, 't welk wijst op een niet verwijd zijn van de *venae perforantes* van het onderbeen. *De ostiale kleppen van deze venae kunnen een bloedstroom van de diepte naar de oppervlakte nog keeren*. Het veelvuldig positief uitvallen van de proef van *Perthes-Chevrier* kan alleen verklaard worden door aan te nemen, dat de diepe baan van het bovenbeen een meer dan voldoende stroomcapaciteit bezit, en dus behalve het bloed uit de onderbeenspieren ook nog bloed afkomstig uit de oppervlakte hartwaarts geleiden kan. De diepe venae zijn ook niet verwijd, zooals *Delbet* heeft aangetoond.

Ik meen nu twee typen van varices te moeten onderscheiden:

A. Het *actieve type*.

B. Het *atonische type*.

Met behulp van de gegevens, die ons ten dienste staan, blijkt het heel wel mogelijk te zijn, de wijze van ontstaan van deze variqueuze toestanden af te leiden. Bespreken wij eerst

I. de Pathogenese van den actieven variqueuzen Toestand.

Van deze vorm zijn de voornaamste hoofdkenmerken de volgende:

a. het optreden bij krachtig gebouwde individuen, die groote eischen stellen aan hun beenmusculatuur.

b. de diepe venae van de kuit worden eerst variqueus, daarna een of meerdere venae perforantes.

c. de oppervlakkige varices zetelen in den beginne in de kuitstreek, en wel in zijtakken van de vena saphena magna, die samenhangen met een of meerdere venae perforantes.

d. bij zwaren spierarbeid zijn de oppervlakkige varices meer uitgezet. De proef van *Perthes-Chevrier* is negatief.

e. de voedingstoestand van de huid van het onderbeen is ongestoord, ulceraties, oedemen zijn zeer zeldzaam waar te nemen.

Ik stel mij de wijze van ontstaan van deze variqueuze afwijkingen als volgt voor.

Bij zwaren arbeid van de beenspieren, zal door den verhoogden toevoer van arterieel bloed (actieve hyperaemie) de diepe veneuze baan aan het bovenbeen al het aderlijke bloed uit de onderbeenspieren niet meer hartswaarts kunnen geleiden. Het vergelijkend anatomisch onderzoek leerde ons toch, het oorzakelijk verband tusschen de meerdere ontwikkeling van de fascia lata en de vorming van een bovenbeensaphena en een vena femoro-poplitea. Bij musculieuze individuen, zal de fascia lata in nog sterkere mate als bij middelmatig gespierde menschen als een snoerende band werken, en de diepe veneuze circulatie belemmeren. Op de beperkte ruimte, die in het kanaal van Hunter onder deze omstandigheden de vena femoralis ter beschikking staat, is vroeger reeds nadrukkelijk gewezen.¹⁾

In de diepe venae van het onderbeen zal deze stroombelemmering zich doen gevoelen door een opstuwning van het bloed. Aanvankelijk zullen de diepe venae zich tegen deze drukverhooging verzetten en met een hypertrophie van haar spierrok reageeren. Houdt evenwel deze stroombelemmering lang genoeg aan, dan raakt de spierwand ten slotte vermoeid, verwijding van de venae met secundaire klepinsufficiëntie zal het gevolg zijn; een verwijding, die noodzakelijkerwijze ook de venae communicantes zal treffen. Zijn hierdoor de ostiale kleppen in deze venae insufficient geworden, dan is de hindernis, welke een bloedstroom van de diepte naar de oppervlakte tegenhield, opgeheven. Het in de diepe venae opgestuwde bloed zal naar het oppervlakkige stelsel overloopen, 't welk bij functie van de spieren met kracht zal geschieden. *Zoo wordt gevoegelijk het optreden van de eerste oppervlakkige varices in de kuitstreek verklaard.* De eerst optredende superficiele verwijdingen treffen immers die aderen, welke met verwijde venae perforantes samenhangen.

1) Vergel. blz. 39 en 45.

Door het superficiele net wordt dus meer bloed afgevoerd dan onder normale omstandigheden. Voornamelijk wordt de truncus van de *bovenbeensaphena* overbelast, een functioneele hypertrophie van zijn wand is hiervan het gevolg.

Indien de actieve hyperaemie (door vermeerderde functie) langen tijd blijft voortduren, verliest de hypertrophische venawand zijn tonus — het pathologisch anatomisch onderzoek heeft toch geleerd, dat in de beginstadia de spierrok sterk hypertrophisch wordt. — Wij kunnen dan als volgende ontwikkelingstrap een verwijde, zich niet meer aan zijn inhoud aanpassenden truncus van de vena saphena magna vanaf de bovenste kuitstreek tot de fossa ovalis verwachten. De ostiale kleppen van de vena saphena magna zijn secundair insufficient geworden. Gedurende de spiercontractie zal de afvoer van bloed nog voldoende zijn, omdat het bloed met kracht uit de *spiervenae* geperst wordt.

In de rustpauzen en bij recht opstaan zal nu het bloed door het wijd gapen van de ostiale saphena magna kleppen niet meer zoo goed als vroeger in de vena femoralis worden opgezogen.

Behalve deze verminderde opzuiging werkt nog een andere factor, waardoor het oppervlakkige stelsel tenslotte met bloed overvuld raakt. De verwijde saphena truncus met zijn starren wand zal zich gedragen als een doode tak van het aderstelsel, waardoor zijn inhoud aan de zwaartekracht moet gehoorzamen. Zoo zal bij groote plaatsveranderingen, zooals bij het opstaan 'smorgens het bloed uit de vena femoralis in den saphenatruncus overvloeien; vele patienten geven dan ook zeer duidelijk aan, dat bij het opstaan het bloed als 't ware naar beneden *schiet*; een gewaarwording, die zelfs niet intellectueele patienten treft.

De overvulling met bloed van het oppervlakkige stelsel door den vermeerderden toevoer, door de verminderde opzuiging en door de omvorming van den saphena truncus in een starre buis, veroorzaken tenslotte ook een belemmering in de ontleding van meer distaal gelegen subcutane venae, die nu variqueze afwijkingen zullen gaan vertoonen. Op deze wijze wordt *de progredientie van het lijden logisch verklaard*.

Het merkwaardige klinische feit, dat bij de actieve vorm van varices complicaties, afgezien van barsten van ampullen, zoo uiterst zeldzaam zijn, vindt zijn toelichting hierin, dat circulatie stoornissen in de *huid* van de onderste extremiteit pas in vergevorderde stadia optreden.

II. Pathogenese van de atonische Varices.

Vooropgesteld dienen de kenmerken van deze soort varices:

a. de kleine huidvenae worden eerst variqueus. De generalisatie over de geheele extremiteit kan snel optreden.

b. de diepe venae zijn niet aangetast.

c. de venae perforantes zijn niet verwijd, althans in den beginne niet.

d. het veelvuldig samenvallen met afwijkingen, die voortspruiten uit een minderwaardigen voedingstoestand van de weefsels van het onderbeen.

N. Brann (24) merkt m.i. terecht op, dat het gelijktijdig optreden van stasen (koude, blauwe voeten), dermatosen, varices, ulcera en afwijkingen van den voet en kniegewrichten wijzen op een nosologische eenheid van deze verschillende aandoeningen, die tezamen het beeld geven van het z.g.n. *atonisch symptomencomplex van de onderste extremiteit*, of ook wel om een meer neutrale benaming te geven van het *chronisch beenlijden*, een symptomencomplex, dat op geen andere plaats in het lichaam voorkomt. Ofschoon in de kliniek meer gesproken wordt van het *variqueuze symptomencomplex van Nobl* (22), meen ik, dat de door Brann voorgestelde benaming een juistere is, omdat de variqueuze toestand geenszins primair op den voorgrond treedt.

Het chronisch beenlijden vormt nu een typisch ziektebeeld, waarvan de oorzaak te zoeken is in een algemeene weefselatonie van de onderste extremiteit, waardoor belemmeringen in de lymphen bloedcirculatie en voedingsstoornissen v.n.l. in de huid van het onderbeen optreden.

Somstijds treffen wij het atonisch symptomencomplex aan als onderdeel van een algemeene asthenische constitutie. Wanneer

deze asthenische individuen zich buitengemeen ontzien, komt het symptomencomplex niet tot uiting, zoodra echter normale functie geëischt wordt, zien wij het symptomencomplex optreden.

Het schijnt echter, volgens *Brann* (24), dat de hereditaire praedispositie niet zoo vaak voorkomt; het atonische symptomencomplex van de onderste extremiteit is in het meerendeel der gevallen *een verkregen lijden*.

Zeer veelvuldig komt deze vorm van chronisch beenlijden voor bij de arbeidende klasse. Als typisch voorbeeld neem ik de moeder van het groote gezin. Deze verricht toch meestal staande haar drukke dagelijks terugkeerende bezigheden. Bij het langdurig staan treden geen flinke spiercontracties op, fasciespanningen en ontspanningen ontbreken. Zooals wij vroeger reeds opgemerkt hebben, doet de zwaartekracht vooral zijn invloed gelden op het oppervlakkige venenstelsel. ¹⁾ Wanneer nu een tweetal momenten, die den afvoer van het bloed in zoo hooge mate bevorderen, wegvallen, en de zwaartekracht voortdurend blijft inwerken, kan het niet anders of een bloedstagnatie in het superficiele net moet optreden. Een bloedstagnatie, die zich 't eerst uiten zal door een uitzetting van de kleinste aderen, die nagenoeg geen spierwand bezitten; een blauwe verkleuring met koud aanvoelen van de distaalste deelen van de onderste extremiteit met een vermeerderde transudatie van lymphe uit het capillairsysteem zijn de onmiskenbare teekenen van onvoldoende voortbeweging van bloed en weefselvochten. De lymphspleten zullen ook wijder worden, vandaar het zoo vroegtijdig optreden van zwellingen om de enkels en de dikke voeten, waarover tal van patienten klagen, zonder dat bij hen afwijkingen aan hart of nieren zijn te vinden. Volgens *Brann* treden deze prodomale zwellingen van de enkels reeds op, voordat veranderingen in de venae zichtbaar zijn.

Het transsudaat dient tot voeding van de weefselementen. Onder de gegeven omstandigheden zal ook een verlangzaming of stilstand van de lymphcirculatie optreden, de lymphe wordt toch grootendeels door het veneuze bloed meegevoerd. De voeding van de ver-

1) Men vergelijkte bladzijde 33.

schillende weefselementen wordt dus gestoord, zoodat de huid en onderhuidsch weefsel ten slotte kunnen atrophieeren, dikwijls is de huid bruin of bruinrood getingeerd door haemorrhagische imbibitie van uit de veranderde venenwanden. Of wel er ontwikkelen zich in de cutis door de verlangzaamde stofwisseling stuwingsdermatosen, chronische eczemen, terwijl vooral ook de weerstand van het ondervoede weefsel tegen infectie zeer verminderd is. Hardnekkige furunculosen, impetigo, telkens terugkeerende erysipelasaanvallen, phlegmonen aan het onderbeen, alle uitingen van het chronisch beenlijden. Als eindstadium van deze regressieve voedingstoornissen zien wij het *ulcereuze verval van de huid*.

Het *ulcus cruris* is ontstaan en omdat soms eenige vaatverwijdingen zichtbaar zijn, spreekt men van een *ulcus cruris varicosum*. Een causaal verband met variqueuze veranderingen bestaat niet, zoodat het juister is met *Brann* te spreken van een *ulcus cruris atonicum*.

Parallel met de verwijdingen van de interstitieele lymphspleten ontwikkelen zich nu de atonische varices. Wij kunnen ons voorstellen, dat alleen reeds door vermindering van den weefseltonus verwijdingen van de kleinste venae ontstaan kunnen door den normalen zijdelingschen druk, die het bloed in de onderste extremititeit op de venaewanden uitoefent, waar toch die druk, vooral in de kleine venae, welke bijna geen spierrok bezitten, door het omgevende weefsel gedragen wordt en de ondersteuning door het atonische weefsel onvoldoende is.

Ik heb reeds opgemerkt, dat de ontlediging van het oppervlakkige stelsel een onvolledige zal zijn, het geheele net raakt overvuld. De venenwanden gaan hypertrophieren, en ten slotte wordt ook de truncus van de saphena magna variqueus met secundaire insufficiëntie van haar ostiale kleppen, waardoor alweer een nieuwe factor mee gaat spelen, die de opzuiging van het bloed uit het subcutane venennet tegenwerkt. Dat de ontlediging van de vena saphena magna in de vena femoralis bemoeilijkt is, bewijzen ook de variqueuze veranderingen van de kleine collateralen, die bij de fossa ovalis in den saphena truncus uitmonden. Sterke varices van de vena epigastrica superficialis, waarin

het bloed zelfs in de richting van de zwaartekracht stroomt, worden in latere stadia veelvuldig waargenomen.

Naar mijn meening vormen de atonische varices in tegenstelling met den actieven variqueuzen toestand geen op zich zelf staande aandoening; zij zijn slechts een uiting van het »chronisch beenlijden« waarvan de weefselatonie, 't zij de primaire of de verkregene het aetiologische moment is. Een rationeele therapie van deze varices zal dus alleen die zijn, welke de weefselatonie bestrijdt.

HOOFDSTUK VI.

De Therapie van de Varices.

Wanneer wij de door ons verzamelde gegevens rangschikken met het oog op de beantwoording van de vraag, of het mogelijk is een rationeele therapie van de verschillende variqueuze toestanden op te bouwen, dan blijkt, dat wij zeer bepaalde aanwijzingen kunnen verstrekken.

In de eerste plaats dient ook bij de therapie een scherpe onderscheiding gemaakt te worden tusschen de *actieve* en *atonische* variqueuze toestanden. Hun wijze van ontstaan is zoo verschillend, dat het à priori volkomen irrationeel is beide vormen op de zelfde wijze te bestrijden.

A. Behandeling van de actieve Varices.

Allereerst de behandeling van de *actieve varices*.

Bestaan deze varices sinds kort, dan kan verandering van leefwijze, vooral de vermindering van sportexcessen, het voortschrijden van het lijden tegengaan. Merkwaardig is dan ook, dat de meeste lijders aan actieve varices, indien zij hun beenspieren op normale wijze gebruiken, — althans in de beginstadia — zeer weinig subjectieve klachten hebben. Wanneer de bloedstoevoer niet zoo intensief meer is, bezitten de diepe banen voldoende capaciteit, om het »diepe« bloed, af te voeren.

In de beginnende gevallen is chirurgisch ingrijpen dus niet aangewezen. En toch wordt somwijlen operatieve hulp gevraagd, meestal na afkeuring voor een voor den patiënt begeeringswaardige betrekking.

Rationeel is dan zeker de verwijde verbindingswegen tusschen diepe en oppervlakkige varices op te heffen. De *onderbinding van de verwijde venae perforantes*, zoo noodig in meerdere zittingen, kan in het eerste stadium de verdere ontwikkeling van het lijden tegengaan. Wij hebben er op gewezen, hoe zelfs bij geringe ver-

wijding de doortredingsplaatsen door de fascie uiterst gemakkelijk te voelen zijn. In dit stadium tevens den truncus van de vena saphena magna te reseceeren, is niet rationeel, omdat alsdan de belangrijke suprafascieele bloedbaan nagenoeg geheel wordt uitgeschakeld.

Is echter ook de truncus variqueus, en de ostiale spleet van de vena saphena magna te wijd, dan kan onder bepaalde omstandigheden het bloed uit de vena femoralis overloopen in den truncus (*superficieele reflux*).

Bij deze vorm is naast de ligatuur van de *verwijde* venae perforantes (opheffen van de poussée sanguine profonde) de *onderbinding van de vena saphena magna zoo dicht mogelijk bij haar uitmonding in de vena femoralis aangewezen*.

Indien deze onderbinding lager uitgevoerd wordt, zooals *Trendelenburg* heeft voorgesteld, dan blijft het proximale gedeelte van den truncus nog onder den invloed van de superficieele refluxen. Zeer dikwijls monden toch groote collateralen dicht bij de fossa ovalis in den truncus uit, de superficieele reflux zal zich dus nog in deze collateralen doen gevoelen, de overvulling van het suprafascieele venenstelsel is niet bestreden.

Bij zeer uitgebreide varices is na de bovengenoemde onderbindingen een kunstmatige thromboseering van de variqueuze stammen in overweging te nemen. Na ligatuun van de verbindingswegen met de diepe aderen zal het uitgezette venennet toch nog gevuld zijn met bloed uit de huidcapillairen afkomstig. Het bloed in dit buis-systeem zal aan de zwaartekracht gehoorzamen, en zich daarom bij den rechtopstaanden mensch in de perifere deelen van de extremititeit ophoopen, en daardoor den patient zeer hinderlijk zijn.

De ervaring heeft geleerd, dat door intraveneuze injectie van 5% carbolzuur de varices gemakkelijk tot obliteratie zijn te brengen (*Tavel* (22), voor techniek). Zijn de te voren beschreven onderbindingen verricht, dan is gevaar voor embolie buitengesloten. Dit procedé is door zijn eenvoud alleen reeds bekoorlijk, men vermijdt de groote huidlidteekens, zooals die bijv. ontstaan na *totale resectie* van alle variqueuze aderen.

De venae perforantes aan de laterale zijde van onder- en bovenbeen — vooral de laatste — zijn nagenoeg nooit variqueus, deze

vormen dan ook de afvoerwegen van het bloed uit de huid na onderbinding van de verwijde venae communicantes en oblitteratie of resectie van de variqueus veranderde aderen.

B. Behandeling van de atonische Varices.

De therapie van de *atonische varices* moet wel een geheel andere zijn. Met *Brann* beschouwen wij deze afwijkingen als een verschijnsel van het atonisch symptomencomplex van de onderste extremiteit, waarbij de weefselatonie het voornaamste aetiologische moment is.

Nogmaals zij naar voren gebracht, dat deze vorm van varices zeer veel samengaat met ulcusvorming van het onderbeen, dat echter het ulcus cruris geenszins het gevolg is van den variqueuzen toestand, maar dat varices en ulcera gecoördineerde ziekte toestanden zijn, veroorzaakt door atonie van weefselementen; ziekte toestanden, die zich vooral uiten aan het onderbeen, waar de vochtbeweging tegen de richting van de zwaartekracht plaats grijpt.

Het ulcus cruris bleef daarom niettegenstaande de phlebectomieën de *crux medicorum*.

In de meeste gevallen zijn wij niet in staat de hoofdoorzaak van het chronisch beenlijden: de weefselzwakte, vooral wanneer deze een primaire is, op te heffen, waarmede niet gezegd wil worden, dat wij geheel machteloos staan tegenover deze aandoeningen.

Het is nu nog steeds gebruikelijk, het chronisch beenlijden met hooglegging van het been en *bedrust* te behandelen. Wie kent niet een aantal van deze ongelukkige lijdens, die maandenlang invalide zijn, om na een schijnbare genezing, weer spoedig recidieven te vertoonen.

Voor al de ervaring in de gewone praktijk, heeft mij geleerd, dat deze behandeling een volkomen onjuiste is. De storing in de circulatieverhouding wordt door *rust* geenszins opgeheven, omdat hierbij de spiercontracties, die immers op zulk een buitengemeene wijze de circulatie bevorderen, geheel uitgeschakeld zijn.

Het is daarom volkomen *rationeel*, deze patienten te laten loopen, en wel met een comprimeerend verband, waarmede *Baynton*, *Volkmann*, *v. Bardeleben* e. a. schitterende resultaten hebben ver-

kregen. De waarde van het z.g.n. orthopaedische loopverband kan m. i. niet hoog genoeg worden geschat. Door het lege artis aangelegde orthopaedische loopverband wordt een weldadige druk op het lymphatisch gezwollen been uitgeoefend, terwijl de spierwerkingen als genezende factor benut worden, om de voorhanden stuwingen op te heffen. Het comprimeerend verband moet echter aan bepaalde voorwaarden voldoen, wil het zijn heilzame werking ontvouwen. Het mag n.l. niet uitrekbaar zijn, terwijl toch vormveranderingen niet belemmerd mogen worden.

Contraheert zich een spier van een onderbeen, dat met zulk een verband is omhuld, dan kan de opzwellig van de spiermassa zich niet naar buiten uiten, omdat hier een *niet* rekbaar verband het onderbeen nauw omsluit. (Het verband moet in den rusttoestand van het onderbeen worden aangelegd.) De holle buizen, vooral de dunwandige venenstammen, zoowel de subcutane als de intramusculaire, en de lymphevaten zullen bij het loopen intermitterend worden leeggedrukt, een automatische massage dus, waardoor de circulatie in buitengemeene mate bevorderd wordt.

Het is hier niet de plaats, om een beschrijving te geven van de verbanden, welke aan bovengenoemde eischen voldoen. Alleen zij opgemerkt, dat de elastieken zwachtels en gummikousen voor de behandeling van het chronisch beenlijden ten eenenmale ondeugdelijk zijn, omdat zij door haar elasticiteit de opzwellig van de spieren naar buiten niet tegengaan.

De compressie, zooals die door het orthopaedische loopverband bewerkstelligd wordt, is een van de beste behandelingswijzen van het atonisch symptomencomplex van de onderste extremiteit. Ik onderschrijf dan ook gaarne *Fritsch's* (23) conclusie: »dasz jedes Ulkus unter exacter, andauernder Kompression mit oder ohne medikamentöser Bedeckung zur Ausheilung gebracht werden kann.«

Een streng doorgevoerde compressiebehandeling, meestal gedurende vele jaren, zal ook de verdere ontwikkeling van atonische varices tegengaan. Hiermede is tevens aangegeven het bezwaar van de compressiebehandeling.

Operatief ingrijpen komt mij alleen geoorloofd voor in die gevallen, waarbij door den variqueuzen toestand van de vena saphena magna

aan het bovenbeen circulatieverhoudingen zijn ontstaan, welke ongunstig werken op den afvoer van het veneuze bloed.

Zoo zal ongetwijfeld de hooge onderbinding van de vena saphena magna (operatie van *Trendelenburg*) in vele gevallen een gunstig resultaat hebben. *Trendelenburg* meent, dat bij klepinsufficiëntie van de vena saphena magna deze vena met haar collateralen met de vena cava inferior, iliaca en femoralis, die immers geen kleppen bezitten, een wijd buizensysteem vormt, welker inhoud naar de zwaartekracht luistert. Er is dan een private bloedsomloop in de onderste extremitet, omdat het bloed, dat door de diepe venae in de hoogte gepompt wordt, tendeele door den truncus van de vena saphena magna naar beneden terugvloeit. In de kleine subcutane venae zou een abnorme hydrostatische druk heerschen. Door ligatuur van den truncus van de vena saphena magna zouden de venae van voet en onderbeen van dezen abnormen druk bevrijd worden. Het was *Trendelenburg*, die het eerst het begrip invoerde, dat door insufficiëntie van de kleppen deze niet meer in staat zouden zijn den invloed van de zwaartekracht van het bloed te temperen. De druk van een bloedzuil van het hart tot varixplaats zou onverminderd op den venenwand inwerken met al haar gevolgen. Het bloed, dat de variqueuze aderen van de onderste extremitet opvult, zou voor een klein deel uit de capillairen stammen, en voor een groot deel uit de vena femoralis communis in de vena saphena zijn teruggevloeid. Dit terugvloeien van het bloed zou door de hooge onderbinding van de vena saphena magna verhinderd worden, en tegelijk de venae van onderbeen en voet van den abnormen druk bevrijden, welke door de insufficiëntie van de kleppen op haar zouden rusten.

Met *Ledderhose* meen ik, dat deze verklaring van de gunstige uitwerking van de operatie van *Trendelenburg* ten deele onjuist is.

Drukt men n.l. de vena saphena magna aan het bovenbeen dicht, dan treedt geen of weinig vermindering in spanning en vulling van de varices op.

Houdt men eerst het been hoog, en drukt men dan den truncus venae saphena magna dicht, en laat men daarna den patient staan, dan kan gewoonlijk na *eenigen tijd* een vulling van de varices waar-

genomen worden, welke overeenkomt met den toestand als patient rechtop staat en de vena saphena magna niet dichtgedrukt is. De waarneming van *Ledderhose*, dat bij den rustig staanden patient, de vulling en spanning van de varices door onderbreking van de circulatie in den stam van de vena saphena magna niet beïnvloed wordt, is volkomen juist.

Laat men echter den patient met dicht gesnoerde vena saphena magna loopen, dan zijn meestal na 20—60 passen de varices leeg. Dit verschijnsel is het eerst door *Perthes* beschreven (1895).

Na onderbinding van de vena saphena magna volgens *Trendelenburg* zullen dus bij het loopen de varices ontledigd worden door de zuigwerking, die de diepe venae uitoefenen (zie zuigapparaten); terwijl de afsluiting van den stam van de vena saphena magna een overvloeien van bloed uit de vena femoralis verhindert. Zoo zal het mogelijk zijn, dat de door overrekking verminderde elasticiteit van de venaewanden gedeeltelijk terugkeert, en dus ook bij rustig staan een geringere vulling van de varices kan worden waargenomen (*Ledderhose*).

Voor al gedurende het loopen wordt het bloed uit de oppervlakkige varices via de rami perforantes naar de diepte opgezogen.

We zullen dus het *loopen* aan de volgens *Trendelenburg* geopereerde patienten ten zeerste aanraden.

Verder volgt uit voorafgaande beschouwing, dat een *totale resectie* van de atonische variqueuze aderen met onderbinding van de rami perforantes een irrationeele operatie is, omdat hierbij de afvoeren geblokkeerd zouden worden.

Wanneer blijkt, dat de Trendelenburgsche onderbinding niet tot het gewenschte doel voert, en de variqueuze venae door elasticiteitsverlies van haar wanden over de geheele lengte van de onderste extremiteit een wijd buizensysteem vormen, welks inhoud aan de zwaartekracht gehoorzaamt, zal er naar gestreefd moeten worden de uitwerking van deze kracht te verminderen.

Dit wordt bereikt, door *de subcutis en huid van het onderbeen in étages te verdeelen*.

Door *circulaire sneden*, die huid en subcutis tot de fascie klieven, kan men dit bereiken. De onderste cirkelsnede worde aangelegd

boven de enkels, zoodat het bloed uit den voet afkomstig het oppervlakkige systeem niet meer belasten kan, en gedwongen wordt den subfascieelen weg te kiezen. Een 3—4-tal cirkelsneden om het onderbeen zijn voldoende. Aldus worden een aantal huidkokers gevormd, welker venae niet met elkander in verbinding staan. In elke verdieping zijn een voldoende aantal venae perforantes aanwezig, die het veneuze bloed naar de diepte geleiden.

Aan het *bovenbeen* is de varices vorming meest beperkt tot den hoofdstam van de vena saphena magna en haar collateralen. Resectie van deze variqueuze stammen of kunstmatige thromboseering is daarom hier meer aangewezen dan de »etageering« door cirkelsneden.

De door mij aangegeven *cirkelsnedenmethode* is m.i. eenvoudiger en doeltreffender dan de operatie volgens *Rindfleisch* (23) (Spiralschnitt), omdat door de etageering met cirkelsneden elke communicatie tusschen twee verdiepingen opgeheven wordt, vooral indien de wonden niet gehecht worden, doch *per granulationem* genezen, alleen dan ontstaan er *zekere* barrières tusschen de verdiepingen. *De genezing van deze niet gehechte wonden zal aanmerkelijk bekort kunnen worden door een comprimeerend loopverband aan te leggen als granulatievorming is opgetreden.*

Geraadpleegde Werken.

1. C. MANCHOT. Die Hautarterien des Menschlichen Körpers.
2. F. WALCHER. Die Hautarterien des menschl. Körpers. D. Zeitschrift für Chir. 1912.
3. S. JESSNER. Haut und Geschlechtsleiden.
4. LE DENTU. Recherches anat. sur la circ. du pied et de la jambe (Thèse 1867, Paris).
5. P. MÜLLER. Die venöse Circulation der unteren Extremität und ihre Bedeutung für die Chirurgie der Schenkelvene. Arch. f. Anat. u. Entw. 1897.
6. L. WILMART. Contrib. à l'étude descr. et fonct des veines. Journal de Bruxelles 1901.
7. W. BRAUNE. Die Oberschenkelvene des Menschen.
—, Beiträge zur Kenntniss des Venenelasticität. Beiträge zur Anatomie und Physiologie als Festgabe Carl Ludwig. 1874.
8. P. DELBET et P. MOCQUOT. Varices du membre inférieur. Paris 1913 (met veel literatuuropgave).
9. HOUZÉ DE L'AULNOIT. Recherches anat. et physiol. sur les valvules des veines. Thèse Paris 1854.
10. G. LEDDERHOSE. Die Bedeutung der Venenkleppen und ihre Beziehungen zu den Varicen. Deutsche Med. Wochenschrift 1904.
11. K. F. L. KAISER. Atmungsmechanismus und Blutzirkulation.
12. L. HILL. Further Experiments on the Influence of Gravity on the Circulation. Zentralbl. f. Physiol. 1899.
13. DUCHENNE, Physiol. des Muscles.
14. J. W. P. FRANSEN. Le système vasc. abd. des Primates. Petrus Camper.
15. KLAATSCH. Anat. Anz. Bd. 3, 1888.
16. H. BLUNTSCHLI. Die Fascia lata und ihre Bedeutung für die Umbildung des Gefäßapparates an der unteren Gliedmasse in der Primatenreihe. Verhandl. der Anat. Geselsch. auf der 27ten Versamml. 1913.

17. 74. Naturforscherversamml. Karlsbad 1902.
23e Congrès française de Chirurgie. Paris 1910.
83 Naturforscherversamml. Karlsruhe 1911.
Vereinigung Nordwest deutscher Chirurgen. Oct. 1911.
18. A. VERNEUIL. Du siège réel et primitif des varices des membres inférieurs. Gaz. méd. de Paris 1855.
19. W. ALGLAVE. La résection totale précoce des varices essentielles superficielles des membres inférieurs. Presse méd. 12 Juni 1909.
20. P. BRIQUET. Mémoire sur la phlebectasie, ou dilatation variqueuse des veines en général, et celle des membres abdominaux en particulier. Arch, génér. de Médecine 1825.
21. TRENDELENBURG. Beitr. z. klin. Chir. 1890. Bd. VII.
22. E. TAVEL. Behandl. der Varicen durch die künstliche Thrombose. Deutsche Zeitschr. für Chir. Bd. 116.
23. H. FRITSCH. Die Therapie des varikösen Symptomenkomplexes Wiener med. Wochenschr. 1913 (met veel litteratuuropgave).
24. N. BRANN. Die chron. Beinleiden. Berlin. (monographie).

